MEMORIAS

DA

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA.

PRIMEIRA CLASSE

DE

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS E NATURAES.

S. 1051. D. 16.

MEMORIAS

DA

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS

DE LISBOA.

CLASSE DE SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS E NATURAES.

Nisi utile est quod facimus stulta est gloria.

NOVA SERIE—TOMO I.—PARTE I.

LISBOA

IMPRENSA NACIONAL.

1854.

RELATORIO

DOS

TRABALHOS DA CLASSE

DE

SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS E NATURAES

DA

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA

DESDE A SUA INSTALLAÇÃO NO 1.° DE MARÇO DE 1852

ATÉ 16 DE JUNHO DE 1854

LIDO NA SESSÃO SOLEMNE DA MESMA ACADEMIA

EM 5 DE JULHO DE 1854

PELO SECRETARIO PERPETUO DA CLASSE

ANTONIO JOAQUIM DE FIGUEIREDO E SILVA.

Por Decreto de 13 de Dezembro de 1851 foi reconstruida a Academia Real das Sciencias de Lisboa sobre novas bases, e se lhe traçou o programma de seus trabalhos. Crearam-se duas Classes, uma de sciencias mathematicas, physicas e naturaes, outra de sciencias moraes e politicas e bellas letras, ambas iguaes em direitos e prerogativas, e destinadas a funccionarem independentes uma da outra; e dividiu-se cada uma em quatro Secções. Estabeleceu-se o nexo entre as duas Classes; e determinou-se o modo como deveria ser feita a nomeação dos primeiros Socios, que as haviam de constituir.

A habilitação requerida para ser eleito Socio effectivo era ter-se feito conhecido por trabalhos scientificos. Para conservar porém este titulo, era preciso dar alguma prova, no intervallo de dois annos, de se occupar de trabalhos scientificos e academicos, publicados pela imprensa; o que deixasse de o fazer, entendia-se que tinha resignado o seu logar na Academia.

Era pois um verdadeiro systema de candidaturas o que a nova lei estabelecia. Os individuos nomeados em virtude della só se podiam con-

siderar como oppositores aos logares de Socios, e tinham de justificar sua eleição dentro do praso marcado.

É para dar conta do modo como cada um dos Socios preencheu este dever, e como cada uma das Classes satisfez além disso ás obrigações de seu instituto, que a Academia se acha hoje reunida em sessão publica e solemne. Mas antes de fazer a historia dos trabalhos da Classe, que me fez a honra de me nomear seu Secretario, cumpre-me dar noticia do modo como ella se acha constituida.

No 1.º de Março de 1852 installou-se a Primeira Classe da Academia com quatorze Socios effectivos, distribuidos do seguinte modo pelas quatro Secções, de que ella se compunha:

SECÇÃO DE SCIENCIAS MATHEMATICAS

Os Srs.
Daniel Augusto da Silva.
Filippe Folque.
José Cordeiro Feyo, e
Albino Francisco de Figueiredo e Almeida;

SECÇÃO DE SCIENCIAS PHYSICAS

Os Srs.
Julio Maximo d'Oliveira Pimentel,
Guilherme José Antonio Dias Pegado, e
Marino Miguel Franzini;

SECÇÃO DE SCIENCIAS HISTORICO-NATURAES

Os Srs.
Francisco Antonio Pereira da Costa,
José Maria Grande, e
Antonio Joaquim de Figueiredo e Silva;

SECÇÃO DE SCIENCIAS MEDICAS

Os Srs.
Bernardino Antonio Gomes,
Francisco Antonio Barral,
Caetano Maria Ferreira da Silva Beirão, e
José Eduardo de Magalhães Coutinho.

Os outros logares de Socios deviam, segundo as disposições do Decreto de 13 de Dezembro, ser providos por eleição da Classe, quando, pelo decurso do tempo, se apresentassem pessoas idoneas para os occupar. Publicados os novos regulamentos, entendeu-se que esta eleição só podia ser feita pelo methodo nelles estabelecido.

Dos quatorze Socios, de que se compunha a Classe, dentro em pouco se retiraram dois; dos que restavam alguns allegaram motivo de molestia para não comparecerem nas sessões; um dos mais assiduos e laboriosos cahiu doente, extenuado por aturadas vigilias empregadas na elaboração d'importantes trabalhos academicos.

A Classe via-se por tanto reduzida a celebrar as suas sessões com um pequeno numero de Socios, e a deixar muitas vezes de as celebrar por não concorrer numero sufficiente. Assim não eram possiveis trabalhos collectivos; faltava a animação e o enthusiasmo, que só a união dos esforços póde produzir. Reconheceu-se a necessidade de completar, por novas candidaturas, os logares de Socios effectivos, que se achavam vagos, ou porque de principio se não tinham preenchido, ou porque alguns dos primeiros nomeados os haviam resignado. Uma portaria do Governo concedeu ás Classes esta faculdade.

No 1.º de Março de 1853, um anno depois da installação da 1.ª Classe, nomeou ella mais cinco Socios effectivos, que foram: — os Srs. Thomaz d'Aquino de Carvalho, Lente de Mathematica da Universidade, e Thomaz de Carvalho, Lente da Escóla Medico-Cirurgica de Lisboa, para a Secção de sciencias physicas; — os Srs. João d'Andrade Corvo, e José Vicente Barbosa du Bocage para a Secção de sciencias historico-naturaes, e o Sr. José Pereira Mendes para a de sciencias medicas. Mais dois Socios effectivos entraram depois por eleição sobre trabalhos anteriores; foram estes o Sr. Francisco Martins Pulido para a Secção de sciencias medicas, e o Sr. Antonio da Costa Paiva, hoje Barão do Castello de Paiva, para a de sciencias historico-naturaes.

Com estes sete novos Socios tem as sessões da Classe sido mais concorridas, os seus trabalhos mais animados; tem em summa havido mais vida academica.

Ultimamente foram admittidos como Socios effectivos os Srs. Isidoro Emilio Baptista na Secção de sciencias historico-naturaes, e o Sr. Carlos Ribeiro na de sciencias applicadas.

A Classe conta além disso, na cathegoria de Socios supranumerarios, Os Srs.

Antonio Diniz do Couto Valente.
Francisco Pedro Celestino Soares.

Francisco Elias Rodrigues da Silveira,
Ignacio Antonio da Fonseca Benevides,
Visconde de Villarinho de S. Romão,
Barão de Eschwege, e
Fortunato José Barreiros.

Na cathegoria de correspondentes estrangeiros
Os Srs.

Barão d'Inhomerim, no Brasil,
Visconde de Kirckhoff, em Antuerpia,
Lamberto Adolpho Jacques Quetelet, em Bruxellas,
Carlos Frederico Filippe de Martius, em Munich,
José Maria da Cruz Jobim, no Rio de Janeiro,
Frederico Kessler, e
Carlos Bonnet, em Lisboa,
O Doutor Guyon, em Argel.

Na cathegoria de correspondentes nacionaes
Os Srs.

Alexandre Antonio Vandelli, no Rio de Janeiro,
Matheus Valente do Couto Diniz,
Evaristo José Ferreira,
João de Fontes Pereira de Mello,
Antonio Albino da Fonseca Benevides,
José de Freitas Teixeira Spinola Castello Branco,
Francisco Antonio Marques Giraldes Barba,
Conde do Redondo,
José Joaquim da Gama Machado, em Paris,
Luiz Antonio Pereira da Silva, no Porto,
José Rodrigues Coelho do Amaral, Governador de Benguella,
Rodrigo Ribeiro de Sousa Pinto, em Coimbra,
João Ferreira Campos,
Antonio Sanches Goulão, em Coimbra.

Tendo dado noticia do pessoal da Primeira Classe da Academia, passarei a fallar de seus trabalhos.

A primeira memoria apresentada á Classe foi a do Sr. Daniel Augusto da Silva, tendo por titulo—*Propriedades geraes e resolução directa das congruencias binomias: Introducção ao estudo da theoria dos numeros.*

No prefacio desta memoria mostra o nosso consocio a consideração que a theoria dos numeros tem merecido em todos os tempos aos geometras mais distinctos; e, avaliando os trabalhos de Diophanto entre os

antigos, os de Fermat no XVII seculo, e mais modernamente os de Euler, Lagrange, Legendre, Gauss e Poinsot, faz sentir a importancia dos estudos desta ordem.

Como prova de quanto os outros ramos das sciencias mathematicas devem ao estudo das propriedades dos numeros, contenta-se o auctor com mencionar, no campo da analyse, a resolução algebrica das equações binomias, e no da geometria a determinação geral dos numeros primos, em relação aos quaes é possivel a divisão geometrica em partes iguaes da circumferencia do circulo.

Apoiando-se na auctoridade de Legendre e de Poinsot, que consideram a arithmetica transcendente como o principio e fonte da algebra propriamente dita, o nosso consocio mostra quanto é desvantajoso para os futuros progressos das sciencias mathematicas que a theoria dos numeros continue, como até aqui, a ser quasi inteiramente banida do ensino.

O auctor finalmente, dando-nos um exemplo digno de seguir-se em trabalhos desta natureza, indica os principaes resultados que considera como novos na sua memoria, e dá uma idéa do espirito que presidiu á composição della. «O pensamento que nos inspirou na redacção desta memoria, pensamento que domina tambem em varias das demonstrações novas que apresentâmos—diz o Sr. Daniel da Silva—foi offerecermos, quanto nos era possivel, processos e formulas directas para a resolução dos problemas relativos ás congruencias binomias, que são o ponto de partida da theoria dos numeros. Os methodos indirectos, e particularmente os só applicaveis ás questões numericas, são notavelmente inferiores ás formulas geraes e immediatas. É só por meio destas, e não com o auxilio daquelles processos, que póde servir a resolução das congruencias para o desenvolvimento e demonstração das propriedades dos numeros. Além dessa vantagem fundamental, as formulas geraes tem quasi sempre a importante utilidade prática, de se prestarem ás applicações com muito maior facilidade, accrescendo ainda que ellas possuem exclusivamente essa belleza intellectual, que resulta da absoluta generalisação, qualidade que, não só as faz gravar mais profundamente na lembrança, mas que é tambem o caracter que continuamente tendem a adquirir todos os ramos das sciencias mathematicas, e que é o ultimo *desideratum* de sua perfectibilidade.»

Os censores a quem foi commettido o exame desta memoria notaram especialmente a originalidade com que é escripta, e nella encontraram a cada passo formulas e theoremas ou mais geraes de que os já conhecidos, ou inteiramente novos, e demonstrações novas muito elegantes.

O Socio Albino Francisco de Figueiredo e Almeida apresentou uma

memoria sobre o *equilibrio dos systemas, ou formula das velocidades virtuaes*. Esta formula tem sido considerada por muitos auctores como uma das bases fundamentaes da mechanica. A mechanica analytica de Lagrange não é mais que a applicação constante daquella formula geral aos casos particulares. Mas o principio expresso pela formula das velocidades virtuaes não é por si evidente; a sua demonstração é tida por muito difficil por sua mesma generalidade. Foi isso o que fez dizer a Poinsot que a demonstração da formula das velocidades virtuaes comprehenderia por si toda a mechanica, e que a obra, que trouxesse essa demonstração desenvolvida e sua applicação, seria duas vezes feita. Não o entendeu assim o auctor da memoria. Não tomou com effeito a formula das velocidades virtuaes como base do seu curso de mechanica professado na Escóla Polytechnica, mas como parte complementar do mesmo curso. Partiu do principio da composição das forças, e elevou-se aos mais importantes resultados das sciencias do equilibrio e do movimento; julgou porém dever completar o corpo de doutrina das forças, apresentando a demonstração da formula das velocidades virtuaes e o methodo de sua applicação segundo Lagrange.

A formula das velocidades virtuaes exprime o equilibrio de todos os systemas. O auctor entende por systema um grupo de pontos unidos geometrica ou physicamente, ou por ambos estes modos ao mesmo tempo. As definições de systema geometrico e de systema physico, a analogia e a differença entre um e outro são os fundamentos da doutrina estabelecida pelo auctor, que combate tanto a exageração dos geometras da escóla de Lagrange, que pretendiam supprimir os systemas physicos, como a dos geometras modernos, que tende a desconsiderar a existencia dos systemas geometricos. A verdade, no entender do nosso consocio, não está nestas pertenções extremas. Se o progresso das applicações da mechanica á natureza não póde dar-se senão considerando os systemas e as forças physicas, a solidez de seus principios não póde achar-se senão pela admissão dos systemas geometricos.

Segundo o parecer dos censores encarregados do exame da memoria do Sr. Albino de Figueiredo, «o principio das velocidades virtuaes é por elle apresentado no seu maior estado de generalidade; a exposição do modo como todas as forças, que actuam e se desenvolvem em um systema qualquer, se combinam para dar aquelle principio, nada deixa a desejar, nem se conhece demonstração mais completa.»

O nosso Socio correspondente Rodrigo Ribeiro de Sousa Pinto remetteu á Classe uma memoria sobre *refracções atmospherica*s. Eis-aqui o parecer dos censores encarregados d'examinarem esta memoria.

«As refracções atmosphericas tem sido sempre um assumpto da maior importancia para os astronomos, e a sua theoria é uma das mais delicadas, que a sciencia apresenta; toda a difficuldade desta materia consiste em não se conhecer a verdadeira lei da diminuição da densidade das camadas atmosphericas; na falta della tem-se introduzido na expressão differencial da refracção leis hypotheticas, por meio das quaes se tem obtido formulas de refracções, que mostram os seus diversos valores em differentes alturas; mas qualquer dellas está ainda longe de satisfazer com o rigor preciso, quando as distancias zenithaes são maiores de 74°. Para se conseguirem resultados mais satisfatorios, tem differentes geometras ensaiado para este caso diversas hypotheses sobre a densidade das camadas; por meio dellas tem-se alcançado formulas especiaes, que mostram as refracções para distancias zenithaes maiores de 74°. Todas estas hypotheses dão mais ou menos trabalho para se conseguir o integral da expressão differencial da refracção; porém os resultados das formulas obtidas ainda não são completamente satisfatorios; o que talvez nunca se conseguirá, pela variação quasi contínua das causas que influem na densidade das camadas proximas do horisonte.»

«A memoria do nosso consocio é o resultado d'um grande estudo sobre esta materia, que se acha tratada e espalhada em differentes obras e memorias de diversos sabios geometras, e que elle reune, formando um só corpo de doutrina; além das judiciosas reflexões que faz na exposição dos trabalhos dos differentes auctores, são dignos de notar-se os principios que estabelece para devidamente se apreciarem as hypotheses dos differentes geometras sobre a constituição atmospherica, e as formulas por meio das quaes se devem comparar com os resultados das observações meteorologicas.»

A Classe teve tambem a occupar-se do exame d'uma obra do Sr. Doutor Antonio Sanches Goulão, Lente de physica da Universidade de Coimbra, intitulada — *Principios geraes de mechanica indispensaveis para o estudo da physica experimental*, que lhe foi apresentada como titulo d'admissão do mesmo Sr. a Socio correspondente da Academia.

A Secção de Sciencias mathematicas, á qual foi commettida a censura desta obra, foi de parecer que seu auctor era digno de todo o elogio, por haver nella lançado as principaes bases scientificas do ensino da sua cadeira; e, com quanto notasse o ter-se elle limitado a empregar como instrumento de demonstração meras proposições de geometria elementar e simplices proporções, reconheceu comtudo que, na ordem em que a cadeira de physica se acha collocada na faculdade de philosophia, não lhe era possivel empregar principios mais elevados de mathematica; e que,

se a exposição das doutrinas é por isso algumas vezes mais prolixa, é comtudo sempre clara e rigorosa. A Classe, julgando, em vista do parecer da Secção de sciencias mathematicas, a obra do Sr. Doutor Goulão digna d'approvação, conferiu-lhe o titulo de Socio correspondente.

O Sr. Julio Maximo d'Oliveira Pimentel apresentou á Classe uma memoria sobre a *analyse da semente do amendobi* (arachis hypogœa). Esta planta é conhecida desde muito tempo. Em uma obra escripta no seculo xvi, sob o titulo de —Noticia do Brasil— e que se attribue a Gabriel Soares de Sousa, já della se faz menção, e se apontam suas principaes vantagens. Os primeiros ensaios porém de aclimatação do amendobi em Portugal parecem ser devidos ao Bispo Conde D. Francisco de Lemos, que no principio deste seculo principiou a cultival-o nas quintas da Mitra nas proximidades de Coimbra. O Doutor Antonio das Neves e Mello, distincto professor de botanica da Universidade, escreveu a esse respeito uma memoria, que ficou inedita. Com a morte do Bispo Conde foram interrompidos aquelles ensaios, se já antes o não tinham sido. Mais recentemente, uma pessoa, cujo amor pelas cousas patrias é geralmente reconhecido, o Sr. Ayres de Sá Nogueira, fez novas tentativas de aclimatação sobre sementes que para esse effeito lhe foram remettidas do Rio de Janeiro pelo Sr. Geraldo José da Cunha, e apresentou na exposição de agricultura, por elle dirigida, sob os auspicios de Suas Magestades, uma porção de oleo e outros productos extrahidos da semente do amendobi cultivado por seus cuidados. Aos esforços deste cavalheiro se devem principalmente os ensaios de cultura que sobre a mesma planta se tem feito nestes ultimos annos. Os trabalhos do nosso consocio, indicando com a exactidão da analyse chimica a quantidade de oleo existente nesta semente, e a maneira de o extrahir com a maior pureza e economia, hão de certamente concorrer para generalisar entre nós uma tão importante cultura.

A memoria do nosso consocio tem duas partes. A primeira comprehende a historia dos trabalhos feitos sobre a cultura do amendobi na Europa, sobre a extracção do oleo e analyse da semente. O auctor refere com particularidade os ensaios de cultura feitos em Hespanha por Ullôa e Cavanilles, e os feitos em França e mencionados nas obras de Bosc e de Gasparin; mostra a importancia que se tem dado a esta planta, tanto em razão da quantidade e da qualidade do oleo contido em sua semente, e dos principios nutritivos em que abunda a sua farinha, ainda mesmo privada desse oleo, como em razão do emprego que se lhe póde dar para pasto dos animaes. Depois de citar os trabalhos de analyse de Echeandia, unicos em que se havia procurado conhecer a composição da

semente do amendobi, o nosso Consocio mostra quanto esses trabalhos são insufficientes, e a necessidade que ha de instaurar ensaios novos e mais perfeitos.

A segunda parte da memoria do Sr. Pimentel apresenta a analyse da semente por elle feita. Nesta analyse, como em todas que se fazem regularmente, o auctor começa por investigar quaes as materias ou principios immediatos que entram na constituição da semente, e entre estes pareceu-lhe haver descoberto o assucar de leite, que até agora se considerava como producto privativo da elaboração de um orgão especial dos animaes. Já em um trabalho analogo a este M. Braconnot encontrou nas bolotas do *Quercus racemosa e sessiliflora* o mesmo principio. Este facto é muito importante para a physiologia vegetal, e tende a estabelecer uma analogia singular entre a lactação dos vegetaes e dos animaes; tende a mostrar importantes relações de similhança entre certos periodos da vida vegetal e da vida animal.

Na analyse quantitativa, ao passo que expõe o methodo que seguiu, dá os motivos que teve para dar a preferencia a cada um dos processos de analyse que empregou tanto para a separação dos principios immediatos como para a determinação de sua quantidade proporcional, determinação esta que foi feita, tomando a média de numerosas experiencias dirigidas com minucioso cuidado.

«Além do escrupulo que denuncia o numero de experiencias e o modo por que foram dirigidas, dizem os censores, uma prova muito attendivel desse cuidado é o systema de contra-prova seguido nestes exames pelo auctor. Pela analyse elementar feita na semente de um lado, e de outro calculando para os principios immediatos, que a analyse separou da mesma semente, a somma dos seus elementos, consegue demonstrar que por um e outro caminho chegou á determinação quasi dos mesmos numeros proporcionaes para cada um dos principios elementares da semente.» Não se póde com effeito dar prova melhor da exactidão das experiencias feitas e dos resultados dellas deduzidos. Na discussão que o auctor da memoria apresenta sobre a verificação da quantidade das materias proteicas pela dosagem do azote, revela-se uma circumstancia, que é digna de interesse, e que deve despertar a attenção dos analystas e dos physiologistas. Hoje é geralmente recebida a idéa de que a quantidade de azote de uma substancia organica, destas que servem de alimento, indica o seu valor nutritivo: porém as reflexões que o auctor faz, e os argumentos que adduz, não só põem em duvida a verdade deste principio, mas até demonstram a sua inexactidão; eis-aqui como elle termina as suas observações sobre este ponto: «a chimica tem ainda para desco-

«brir o meio analytico que deve resolver questões de tanto interesse para «a physiologia, para a economia, e para a agricultura.» É pois este um bom trabalho de analyse não só pelo conhecimento que nos dá da composição de uma semente util, mas como exemplo e lição a seguir neste genero de indagações.

A ordem natural das materias leva-me a fazer menção neste logar da memoria que tive a honra de submetter ao exame da Classe, e que tem por titulo—*Estudo sobre o linho da Nova Zelandia*. Para dar uma noticia deste trabalho, seja-me licito recorrer ao parecer que sobre elle foi apresentado á Classe pela Secção de sciencias historico-naturaes.

«A Memoria do Doutor Figueiredo, dizem os censores, tem por fim chamar a attenção publica sobre as vantagens, que ao paiz resultariam da cultura do linho da Nova Zelandia, e do aproveitamento de sua materia textil. Para isso tinha o auctor de entregar-se a indagações de diversas ordens. Precisava examinar a importancia do linho da Nova Zelandia considerado como um genero de cultura industrial; estudar a questão de sua naturalisação na Europa, e particularmente no sólo portuguez; investigar as condições de sua cultura; apreciar a riqueza, tanto em quantidade como em qualidade, de sua materia filamentosa; examinar os processos que até hoje se tem empregado para a extracção desta; procurar descobrir outros processos mais perfeitos e economicos; e apontar finalmente todas as mais vantagens, que por ventura se poderão colher da cultura em grande desta preciosa planta. Taes são os problemas que o auctor se propoz resolver na sua memoria....»

«A primeira parte desta memoria é uma extensa introducção sobre o valor das culturas industriaes, as quaes o auctor considera não só em relação á sua influencia no augmento e na distribuição da riqueza publica, mas igualmente em relação á sua influencia sobre a economia rural.=«Entre as plantas que se cultivam e o solo que as sustenta, diz «o auctor, ha uma certa solidariedade, que não se póde impunemente «desattender. A cultura e a fecundidade do torrão devem ser consideradas «em suas relações mutuas; por quanto não só a riqueza do solo influe na «prosperidade da cultura, mas reciprocamente a cultura reage sobre a ri«queza do solo; e é no conhecimento das regras que se devem observar «para a constante manutenção deste equilibrio, que essencialmente consiste «a sciencia da economia rural.» É debaixo deste ponto de vista que o auctor passa depois a estudar cada uma das classes de plantas industriaes. Não nos seria possivel, continuam os censores, sem darmos excessiva extensão a este juizo critico, seguir o auctor nas considerações que a este respeito apresenta. Basta saber que ellas o levam a encarar a amoreira

e o linho da Nova Zelandia como sendo as plantas industriaes de cuja cultura poderiamos colher maior proveito. O auctor põe de parte tratar da amoreira.... e passa a tratar do linho da Nova Zelandia. No capitulo seguinte apresenta a descripção e caracteres botanicos do *Phormium tenax*, e do *Phormium Cookianum*, planta esta que hoje se principia a julgar ser a de que os zelandezes se servem para a fabricação de seus tecidos mais finos. Segue-se a historia da naturalisação do Phormium tenax na Europa, historia donde se vê a importancia que os governos inglez e francez, que as corporações scientificas, e os sabios mais notaveis destes paizes ligavam á naturalisação desta planta. O auctor entendeu não se dever subtrahir a apresentar tambem a historia da sua naturalisação entre nós.... Das indagações a que procedeu resulta ser devida a introducção desta planta aos cuidados do Abbade Corrêa da Serra, que em 1798 a remetteu de Londres ao então Ministro da Marinha D. Rodrigo de Sousa Coutinho.... Passa depois a narrar os diversos ensaios, que se tem feito mais em grande para a extracção da materia textil do linho da Nova Zelandia e sua fabricação. A asserção, porém, d'um auctor francez —de que a fibra do Phormium não é propria para della se fazerem tecidos duradouros, em razão de apresentar intersecções albuminosas, que dão logar a que seja facilmente atacada pelo calor humido — levaram o Doutor Figueiredo ao estudo minucioso da fibra do linho da Nova Zelandia, e a mostrar, por observações microscopicas, que não só taes intersecções não existem, mas que as fibrillas elementares, de que cada uma das fibras do Phormium é um verdadeiro fasciculo, excedem em tenuidade as do proprio linho ordinario. Daqui passa o auctor a dar noticia dos processos até hoje empregados para a extracção da materia textil do Phormium. Propõe processos novos, que julga mais proficuos e sobre tudo mais economicos, e refere os resultados de suas experiencias a este respeito, resultados que elle corroborou com a apresentação de algumas estrigas de filassa obtida por esses processos, e de dois cordeis com ella fabricados, os quaes no aspecto e na força parecem não ser inferiores aos que se fabricam com o linho ordinario, cujo preço é de quatro mil réis a arroba. O auctor conclue finalmente, recapitulando as vantagens que se podem obter da cultura em grande de linho da Nova Zelandia.»

O Sr. José Maria Grande apresentou uma memoria sobre a molestia das vinhas. Encarregado pela Classe, no verão de 1852, de responder a uma consulta dirigida á Academia pelo Ministro do Reino, a pedido do Governador Civil da Madeira, ácerca do mal que ali se começava a manifestar nas vinhas nesse mesmo verão, este nosso consocio havia sido

talvez o primeiro que em Portugal havia estudado este importante assumpto com mais attenção. A sua resposta á consulta do Ministro do Reino, mandada publicar no Diario do Governo, foi a primeira publicação que sobre esta materia appareceu na imprensa portugueza. Novas occasiões que ao nosso consocio se offereceram de estudar a molestia das vinhas em mais larga escala, deram logar a que elle apresentasse á Classe um segundo trabalho muito mais desenvolvido.

O Sr. Grande principia a sua memoria fazendo a historia da invasão, marcha e propagação do mal das vinhas. Narra depois o que respeita aos habitos e indole tanto do vegetal atacado, como da plantula parasita, que muitos consideram como sendo a causa efficiente daquelle mal. Segue-se um capitulo que versa sobre as causas predisponentes da molestia. «Por esta occasião, dizem os censores da memoria do Sr. Grande, o auctor menciona opiniões mui verosimeis, e fundamenta as suas idéas nos sãos principios da physiologia. As reflexões que elle apresenta a respeito das circumstancias predisponentes do mal das videiras, mostram quanto este flagello que hoje assola os paizes vinhateiros, e que tão funestamente maravilhoso se offerece ao espirito dos homens menos acostumados aos estudos physiologicos, estava, por assim dizer, na ordem das cousas, e fazem ao mesmo tempo nascer bem fundadas esperanças de que, procurando-se pôr em prática os meios preventivos que estão indicando, cultivando-se a vinha em condições menos artificiaes e mais á lei da natureza, dentro em pouco a molestia virá a extinguir-se, desapparecendo o concurso de circumstancias a que deve a sua origem.» Segue-se depois a descripção da enfermidade das vinhas. O auctor faz preceder esta materia de diversas reflexões sobre o estado presente da nosologia vegetal, especialmente ácerca das enfermidades das plantas alimentares, e mais particularmente sobre as que são devidas ao parasitismo. O Sr. Grande apoia este estudo em minuciosas observações microscopicas. O modo como o *oïdium* se implanta sobre o bago da uva e mais partes da videira, como nellas se desenvolve e se alastra, como ataca e destroe os tecidos sobre que vive, deram logar a minuciosas descripções, que o auctor acompanhou de desenhos executados com bastante esmero sob suas vistas. Tratando da etiologia da doença, o Sr. Grande faz a analyse das opiniões que a esse respeito tem sido emittidas pelos diversos escriptores. Segue-se o exame dos meios prophylacticos e curativos, que, sendo aconselhados por distinctos agronomos, tem adquirido mais voga entre os vinhateiros; e, com quanto ainda não comprovadas com o testemunho da experiencia, algumas medicações aventura o auctor, que aos censores da memoria parecem susceptiveis de util applicação. Serve fi-

nalmente de conclusão a este trabalho um certo numero de conselhos praticos, aos quaes, segundo dizem os mesmos censores, deverão attender os nossos agricultores, não só pelas immediatas vantagens que de taes preceitos poderão colher, como pela influencia que um dia talvez exerçam no porvir da industria rural.

O Sr. João d'Andrade Corvo apresentou tambem á Classe um relatorio do estudo, que por commissão della fôra fazer ás Ilhas da Madeira e Porto Santo, por fins do verão de 1853, sobre o mesmo assumpto. A Classe, mandando um dos seus Membros estudar o mal das vinhas n'uma determinada localidade, implicitamente lhe impunha a obrigação de fazer um estudo essencialmente de factos, e sobre tudo de factos locaes. O programma das indagações a que o Sr. Corvo tinha de proceder, era uma consequencia necessaria da commissão que lhe havia sido confiada. Examinar as condições em que a cultura da vinha se acha na Madeira, com relação á natureza do solo, ao gráo de latitude, á exposição e altura acima do nivel do mar e mais circumstancias climatericas, estudar os methodos de plantação e de cultura das vinhas, bem como os processos empregados na fabricação do vinho, informar-se sobre as qualidades de videiras que se costumam cultivar; e indagar como estas circumstancias todas podiam influir na invasão, marcha e effeitos da molestia; e inquerir finalmente o que a pratica local tivesse ensinado ácerca dos diversos meios empregados na cura da enfermidade—eis-aqui o que particularmente cumpria fazer á pessoa encarregada de uma tal commissão; e effectivamente foi deste modo que o nosso consocio comprehendeu o encargo que lhe foi commettido, e procurou desempenha-lo. O relatorio apresentado pelo Sr. Corvo consta de quatro capitulos. No primeiro estuda o auctor o modo como as vinhas são cultivadas na Madeira e Porto Santo; indica os limites dessa cultura, a extensão do commercio dos vinhos, e os methodos de sua fabricação. No segundo faz uma minuciosa exposição do estado das vinhas doentes em 1853 nos diversos concelhos, indicando todos os casos em que a doença apresentou maior intensidade, e descrevendo a posição em que se achavam as vinhas menos atacadas. Este capitulo termina por uma serie de corollarios deduzidos dos factos observados na Madeira e Porto Santo. O terceiro capitulo traz uma descripção do mal das vinhas, que o auctor attribue unicamente ao *oïdium*, uma analyse das outras opiniões, um estudo da doença que os francezes chamam *rongeant*, e a indicação de alguns factos relativos á historia da doença na Madeira, de que o Author se serve para apoiar a sua opinião. O quarto capitulo é destinado a historiar os processos empregados para o tratamento das vinhas doentes, principalmente na Madeira. De todos os

tratamentos o mais geralmente seguido naquella Ilha, consiste em collocar as uvas junto do chão, ou de corpos escuros de grande superficie. O auctor attribue os bons effeitos deste methodo de tratamento á influencia dessicante e destructiva do calorico irradiado pelo solo ou por aquelles corpos escuros sobre o *oïdium tukerii*. O Sr. Corvo resume finalmente o seu estudo n'uma serie de proposições com que termina a sua memoria.

O Sr. Visconde de Villarinho de S. Romão enviou tambem á Classe uma memoria sobre a molestia das uvas. Servem de base a este trabalho as observações feitas por seu auctor no paiz vinhateiro do Douro. O nosso consocio vaticinando nelle a grande calamidade que via imminente sobre aquelle paiz—vaticinio este que os factos desgraçadamente vão confirmando—e receoso, não tanto pela falta da novidade, como pelas consequencias da fome na gente de serviço, teve por fim principal chamar a attenção do Governo e das Côrtes para este assumpto, a fim de que procurassem minorar estes males, estabelecendo a liberdade das terras, e a facilitando aos proprietarios todos os meios de poderem converter a agricultura das vinhas na dos cereaes e seus succedaneos. A Secção de sciencias historico-naturaes, apreciando esta memoria principalmente em razão dos factos d'observação directa que seu auctor nella consignou, julgou-a digna de ser impressa nas collecções academicas. A Classe conformou-se com este voto.

O Sr. Doutor Isidoro Emilio Baptista apresentou a esta Classe uma memoria sobre os caracteres distinctivos da familia das Paronychiaceas.

O fim do Sr. Baptista neste seu trabalho foi mostrar que os caracteres até agora assignados pelos botanicos á familia das Paronychiaceas não satisfazem ás exigencias da sciencia moderna; que nenhum delles é assás constante para delimitar esta familia, tal qual hoje é; que por isso é preciso recorrer, para esse fim, a caracteres mais constantes, e que esses são os deduzidos da *symetria floral*. O Sr. Baptista prova, com effeito, como debaixo deste principio unico se podem reunir todos os generos, que incontestavelmente constituem um grupo natural, que os botanicos tinham referido á familia primitiva, guiando-se simplesmente pelo sentimento das analogias naturaes e pelas vagas noções do porte externo das plantas. Para isso faz um minucioso estudo da importancia relativa de cada um dos caracteres que devem constituir o quadro da familia das Paronychiaceas, e apresenta um plano de classificação desta familia, estabelecendo primeiramente a sua divisão em quatro tribus, perfeitamente caracterisadas, e passando destas, por meio de dichotomias fundadas nos mesmos caracteres, a determinar a escala dos generos de que ella se compõe. O Sr. Baptista realisou nesta classificação um dos principios

mais importantes e mais fecundos que De Candolle havia consignado na philosophia botanica, o da subordinação dos caracteres n'uma escala particular a cada grupo natural. A Classe julgou a memoria do Sr. Baptista digna de ser impressa nas collecções academicas, e conferiu-lhe o titulo de seu Socio effectivo.

Serviu de titulo á admissão do Sr. Carlos Ribeiro uma noticia sobre as formações silurianas e carboniferas das proximidades do Bussaco, por elle dirigida em fórma de correspondencia scientifica ao Sr. Scharpe, e por este publicada, com algumas annotações, na collecção das memorias da sociedade geologica de Londres.

Este trabalho—segundo o parecer da Secção de sciencias historico-naturaes, encarregada do seu exame—amplia os limites que até agora se haviam fixado ao terreno jurassico no nosso paiz; determina a edade do calcareo de Coimbra; confirma a determinação feita pelo Sr. Scharpe da edade do calcareo da Mealhada; demonstra que o grès vermelho inferior ao calcareo de Coimbra pertence a uma época anterior ao lias; refere esta formação ao grès vermelho novo; e prova a existencia da formação carbonifera na Serra do Bussaco pela existencia de muitas especies fosseis communs aos schistos carboniferos do norte da Europa. O estudo das rochas silurianas do Bussaco e dos fosseis que ellas contém é tão completo que permittiu a reducção destas rochas aos dois systemas em que ellas se acham divididas em Inglaterra e no norte da Europa, e enriqueceu a Fauna desta época de umas trinta especies ainda não descriptas em outras localidades. O Sr. Carlos Ribeiro trata tambem incidentemente da serie carbonifera de S. Pedro da Cova, e annuncia que ella fica na base do systema siluriano. Esta opinião porém foi combatida pelo Sr. Smith, e o mesmo Sr. Carlos Ribeiro, que visitou este ponto depois da sua correspondencia com o Sr. Scharpe, não só mudou d'opinião, mas até reforçou a do Sr. Smith com observações numerosas e importantes, que fazem objecto d'um trabalho ainda inedito. Finalmente a noticia que o Sr. Carlos Ribeiro dá sobre as rochas subcretaceas amplia muito a idéa que se fazia deste deposito pelos trabalhos do Sr. Scharpe, e rectifica-a em parte.

O primeiro trabalho medico submettido ao exame da Classe foi uma memoria do Sr. Francisco Antonio Barral sobre o emprego therapeutico do subazotato de bismutho.

O subazotato de bismutho é uma destas substancias, que, depois de haverem adquirido grande voga como agentes therapeuticos, tem decahido de sua importancia medicinal e passado até ao dominio da toxicologia, em razão de um ou outro caso infeliz succedido durante seu

emprego, mas cujas circumstancias não foram devidamente avaliadas. Applicado com decidida vantagem por Odier de Genebra, Carminati e outros nos fins do seculo passado, na cura das nevroses do estomago, havia depois sido declarado por Orfila como um veneno corrosivo, e como tal banido da materia medica. Posteriormente Laennec, Bretonneau, Trousseau e outros trabalharam efficazmente na sua rehabilitação. Este ultimo explicou os revezes resultantes do emprego do subazotato de bismutho como uma consequencia de sua má preparação, da qual resultava conter esta substancia algumas particulas d'arsenico ou d'arsenicato de potassa. O mesmo auctor indicou a maneira d'obter o subazotato puro, e, fundado em factos de sua propria observação, recommendou o seu uso nas nevroses do estomago em dóses de dezoito a setenta e dois grãos. Foi porém M. Monneret que em 1849 levou á evidencia a innocuidade do subazotato de bismutho dado em largas dóses, e mostrou a grande vantagem que delle se podia colher não só nas nevroses do estomago, mas n'outras affecções gastro-intestinaes e particularmente na colerina. Impressionado pelos resultados da prática de M. Monneret, o nosso consocio applicou-se com especial cuidado ao estudo desta subtancia; preoccupado porém pelo que Orfila havia escripto ácerca de suas suppostas qualidades venenosas, procurou primeiro que tudo fixar as suas idéas a esse respeito. Neste intuito fez com ella diversas experiencias, primeiro em animaes vivos, depois em si mesmo. E, quando por ellas se chegou a convencer da perfeita innocencia do subazotato de bismutho, passou a administra-lo em diversos e variados casos de enfermidades das vias gastricas. As seguintes conclusões da memoria do Sr. Barral dão uma clara idéa dos resultados das suas investigações.

«1.° Que o subazotato de bismutho do commercio não é uma droga constante e pura, e que algum tem arsenico na sua composição;»

«2.° Que a porção d'arsenico, que contém as differentes amostras, que foram submettidas a exame, é pequena, que o arsenico está em estado d'insolubilidade, e que varia em quantidade nessas mesmas amostras;»

«3.° Que essa pequena porção d'arsenico, no estado em que se acha, não parece ter uma influencia toxica na dóse em que o nosso consocio tem administrado no homem e no cão o subazotato de bismutho, que o contém;»

«4.° Que, podendo haver no commercio esta droga contendo arsenico em maior quantidade, será muito para desejar, que nos laboratorios preparem o subazotato, privando previamente o metal de todo o arsenico, de modo que haja no commercio uma droga de composição constante, e em que os facultativos possam ter plena confiança;»

«5.° Que entretanto será prudente, que os facultativos, que não estão certos da composição da droga, a empreguem com cautela, começando por dóses moderadas;»

«5.° Que a dóse de uma onça, dividida em tres ou quatro porções, não produz incommodo notavel no adulto, ou seja misturada com a comida, ou seja dada fóra della;»

«7.° Que os cães d'estatura ordinaria supportam a dóse d'uma onça por uma só vez, sem alteração notavel nas suas funcções;»

«8.° Que este medicamento, dado em alta dóse, presta grande serviço no tratamento das nevroses do estomago, e ainda no d'algumas lesões organicas desta viscera;»

«9.° Que estes resultados obtidos em Lisboa confirmam os resultados obtidos em Paris por M. Monneret, que no estudo e applicação deste medicamento fez um bom serviço á sciencia;»

A Classe teve ainda a occupar-se d'outro trabalho do Sr. Barral, intitulado—*Noticia sobre o clima do Funchal e sua influencia no tratamento da tisica pulmonar*—fructo do estudo que o auctor fez das diversas obras que tem sido escriptas sobre aquella Ilha, e de suas proprias observações, colhidas durante o tempo que ali esteve tratando d'uma Princeza por tantos titulos cara á Nação Portugueza.

A obra do Sr. Barral é dividida em tres partes. Na primeira estuda o auctor a topographia e as condições hygienicas da Ilha, e mais especialmente do Funchal. Trata em capitulos separados:—da situação e aspecto da Ilha da Madeira e da Cidade do Funchal e sua geologia—da pressão barometrica—temperatura—hygometria—tempo, nuvens, chuva, alluviões, tempestades, trovoadas e terramotos—dos ventos—das variações do tempo e estações—d'outras condições hygienicas da cidade do Funchal—dos animaes e vegetaes—da influencia do clima e outras condições hygienicas sobre a saude e longevidade dos habitantes;—um ultimo capitulo serve de apresentar a conclusão dos estudos feitos nos anteriores. A segunda parte da obra do Sr. Barral occupa-se da utilidade do clima do Funchal no tratamento das molestias pulmonares chronicas, e principalmente da tisica pulmonar. O auctor trata em capitulos diversos:—do modo de reconhecer esta utilidade, e da opinião dos medicos do Funchal—da dos medicos estranhos ao paiz—da dos doentes e dos habitantes—da concorrencia dos doentes, seu resultado geral e remedios; faz a comparação do clima do Funchal com outros tambem recommendados para o tratamento das molestias pulmonares chronicas; e dedica um ultimo capitulo ao estudo do clima de Lisboa, sua influencia no tratamento da tisica pulmonar, comparação com o cli-

ma do Funchal, e conclusão. Seja-me permittido transcrever aqui a seguinte passagem da obra do Sr. Barral, a fim de dar uma idéa da opinião do nosso consocio ácerca das vantagens do clima da Madeira no tratamento das affecções pulmonares.

«O clima do Funchal é saudavel, tem uma temperatura muito igual e suave, principalmente no inverno, sem grandes variações atmospherieas; não sabemos de paiz na Europa que o exceda nestas qualidades. No verão ha ali a vantagem de se poder encontrar muito perto da cidade uma atmosphera fresca, agradavel e propria para essa estação.

«As condições hygienicas da cidade são boas; as habitações, alimentos, aguas e commodos para os doentes encontram-se ali pelo modo mais util e bem entendido.

«A demora no Funchal, durante o inverno, fim do outono e primavera convém ás constituições delicadas, aos valetudinarios, e em geral aos doentes, para quem o frio, as grandes variações atmospherieas e o inverno são nocivos.

«Os doentes affectados de laringite, bronchite, pleurite, e pulmonite chronicas acham ali muitas vezes remedio.

«Este clima deve ser aconselhado aos individuos que, tendo predisposição hereditaria para a tisica pulmonar, começam a soffrer tosse ou hemoptise ou cansaço ou emmagrecimento ou outro qualquer symptoma, que possa fazer recear a invasão desta molestia.

«Deve tambem ser aconselhado áquelles que, com essa ou sem essa predisposição hereditaria, mostram signaes de tisica pulmonar incipiente ou no primeiro gráo.

«Quando a molestia tem chegado ao chamado segundo periodo, e o doente está com forças e bem disposto, ainda se póde aconselhar este clima, porém já sem grande confiança, mas como meio de prolongar a vida com menos soffrimentos, de passar um inverno mais agradavel e commodamente, e de poder talvez ainda alcançar uma dessas suspensões da molestia, que ali algumas vezes neste mesmo periodo se tem obtido.

«Quando o doente tem chegado ao terceiro periodo, ou quando, tendo chegado ao segundo, se acha fraco e abatido, e a molestia caminha com rapidez, a mudança para o Funchal, em regra, é inutil; e algumas vezes apressa o resultado fatal da molestia.»

Na terceira parte apresenta o auctor o diario completo de suas observações meteorologicas, durante os oito mezes, que residiu na Madeira, desde o principio de Setembro de 1852 até o fim d'Abril de 1853. O auctor teve occasião de rectificar por suas observações hygrometricas algumas asserções infundadas de varios medicos inglezes ácerca do clima

da Madeira. Nesta parte, o trabalho do Sr. Barral é considerado pelos censores, a cujo exame foi submettido, como um dos mais completos e mais cuidadosamente executados de quantos até hoje tinham sido feitos com relação áquella Ilha, sendo unicamente para sentir que o auctor não tivesse occasião de completar para o periodo d'um anno as suas observações, do mesmo modo que as fez nos oito mezes que ali se demorou.

Entre os trabalhos da Secção de sciencias medicas, ha tambem a enumerar a memoria do Sr. Beirão sobre a elephantiase dos gregos e algumas outras molestias de pelle tratadas no hospital de S. Lazaro de Lisboa. Servem de base a este trabalho cincoenta observações colhidas pelo auctor. Seguem-se a estas varias considerações sobre os diversos pontos da historia da elephantiase, e em particular sobre sua curabilidade e hereditariedade, sobre a influencia das localidades e da alimentação no desenvolvimento da molestia, sobre a acção da vaccina considerada como preservativo da elephantiase, e sobre o valor therapeutico d'um grande numero de agentes medicamentosos empregados no tratamento desta molestia. O auctor procura resolver todas estas questões, fundando-se principalmente em factos de sua propria observação. Na questão da curabilidade a opinião do nosso consocio é que a elephantiase é sim incuravel, mas que em muitos casos tem sido possivel suspender a sua marcha, o que certamente não é um pequeno resultado dos esforços da arte. Pelo que toca á hereditariedade, diz que ainda não observou um só doente que lhe referisse que a elephantiase já existira na sua familia em muitos dos seus ascendentes, e que só por excepção um ou outro elephantiaco lhe apresentára alguns precedentes de familia. Assim a opinião do nosso consocio é nesta parte opposta á de J. Adams e de Th. Heberden, que consideram a elephantiase como molestia hereditaria. A influencia das localidades sobre o apparecimento da elephantiase foi estudada pelo Sr. Beirão com particular cuidado. Mas esta influencia deve, segundo elle, ter variado consideravelmente com os tempos; por quanto muitos sitios ha, onde esta molestia é hoje muito rara ou absolutamente se não encontra, tendo ahi sido muito frequente n'outros tempos. O auctor da memoria, depois de citar muitos factos desta ordem, tanto em relação a paizes estrangeiros, como em relação a Portugal, recommenda como assumpto eminentemente digno da attenção dos praticos, a indicação dos meios mais proprios a debellar a molestia, que de um tal estudo se deduzem. Quanto á influencia da alimentação, o auctor rejeita a opinião dos que attribuiam ao uso muito continuado do peixe o desenvolvimento desta doença. Na parte therapeutica dá particularmente conta dos ensaios feitos com o guano, com o collodio, o sesquicarbonato de ammonia, o

chlorhydrato de cal, o humulo lupulo, o oleo de figado de bacalhau, o balsamo de copahiva, a lobelia inflata, o iodureto de potassium, os preparados de mercurio e de arsenico, o assacu *(Hura brasiliensis)*, differentes banhos, e especialmente os das aguas de S. João do Deserto, junto a Aljustrel. O auctor da memoria, tendo attenção á composição chimica destas aguas, segundo a analyse do nosso consocio o Sr. J. Pimentel, e examinando escrupulosamente os resultados da sua applicação interna e externa nos doentes, que compozeram as conductas, que nos annos de 1852 e 1853 foram por conta do hospital de S. José a Aljustrel, póde dizer-se que foi o primeiro medico portuguez que reduziu a principios certos e seguros a applicação daquellas preciosas aguas e determinou de uma maneira positiva a acção atrophica das mesmas aguas sobre as molestias tuberculosas da pelle. E deste modo a memoria do nosso consocio, na opinião dos censores que a examinaram, póde considerar-se nesta parte, como um excellente directorio pratico para todos os medicos do paiz, que tenham de applicar as aguas de S. João do Deserto aos enfermos por elles dirigidos.

O Sr. Bernardino Antonio Gomes apresentou á Classe um extenso trabalho intitulado—*Noticia de alguns casos de molestia de Bright observados no hospital de S. José, e resumo das doutrinas mais modernas ácerca desta doença.*—O fim do nosso consocio neste trabalho foi despertar a attenção dos praticos portuguezes sobre uma doença, a que até agora se não tem dado entre nós toda a attenção devida. Para conseguir este resultado, o Sr. Gomes não só consignou na sua memoria os resultados de suas proprias observações e experiencias, mas colligiu nella além disso tudo quanto nos outros paizes se tem escripto sobre esta molestia. Os censores que a examinaram, consideram a memoria do nosso consocio como uma monographia completa sobre a molestia de Bright.

Serviu de titulo á admissão do Sr. Francisco Martins Pulido o seu relatorio sobre o hospital de alienados de Rilhafolles, de que o mesmo Sr. é Director. Na primeira parte deste trabalho mostra o auctor em como a organisação dada áquelle hospital, tanto em relação ao serviço administrativo, como ao regimen medico e policial, é a mais adequada ao espirito da instituição e a mais conforme com os preceitos actuaes da sciencia. O edificio offerece os commodos necessarios para tresentos e cincoenta doentes, e apresenta todas as condições precisas para o seu bom tratamento. Funda-se este nos acertados principios de classificação e isolamento dos doentes, de opportuno emprego dos meios de brandura, persuasão e assidua vigilancia da parte dos enfermeiros, de conveniente occupação, instrucção e recreio a horas regulares, de um systema apro-

priado de premios ou de coacção, quando indispensavel, e finalmente da bem dirigida applicação dos necessarios agentes hygienicos e pharmaceuticos. Não se attendeu unicamente na organisação deste estabelecimento a que tudo quanto rodeia o alienado se tornasse meio de cura ou allivio de seus padecimentos; procurou-se tambem proteger efficazmente os seus interesses civis no acto da sua admissão, e durante todo o tempo de sua estada no estabelecimento. Igualmente se evitou que a supposta existencia da alienação mental podesse jámais servir de arma contra a liberdade e segurança dos cidadãos. A organisação do regimen administrativo e economico do novo hospital de alienados é digna de attenção. Pelos resultados obtidos no anno de 1850 e primeiro semestre de 1851, prova o nosso consocio que, com quanto os gastos feitos com os alienados no hospital de Rilhafolles devessem exceder consideravelmente aos que com elles se faziam no hospital de S. José, em razão do accrescimo de despeza occasionado pela creação do novo serviço administrativo, pelo augmento do pessoal clinico, e pela acquisição dos utensilios proprios para as officinas de trabalho dos doentes e meios de recreio e instrucção para os mesmos, todavia a despeza annual de cada alienado no hospital de Rilhafolles em 1851 foi inferior á que havia sido em 1849 no de S. José na importancia de 4$145 réis, o que n'um estabelecimento, cuja existencia média é de tresentos e oitenta doentes, constitue uma economia de 1:575$100 réis. Compare-se o estado actual do hospital de Rilhafolles com o das enfermarias de S. Theotonio e Santa Eufemia do hospital de S. José, onde a maior parte dos alienados jaziam litteralmente nas palhas e faltos de todos os meios de conforto, e ver-se-ha quão grande tem sido o melhoramento deste ramo de serviço, effectuado debaixo da direcção do nosso consocio. A segunda parte do trabalho do Sr. Pulido encerra um importante estudo estatistico da alienação mental, a que servem de base os dados colhidos no hospital de Rilhafolles no anno de 1850 e tres primeiros trimestres de 1851. O nosso consocio, desejando contribuir para a resolução dos graves e importantes problemas, que fazem objecto da sciencia do medico psychologista, teve em vista neste seu trabalho apresentar os resultados numericos que indicam a frequencia da alienação mental com respeito aos sexos, edades, estados, domicilios, profissão e mais condições sociaes, mostrar a relação que ha entre o numero dos alienados e a população do paiz, e fazer conhecer quaes as fórmas mais frequentes da alienação, e o gráo de curabilidade que esta enfermidade apresentou no hospital de Rilhafolles. Fóra longo reproduzir aqui esses resultados, de que o publico já tem conhecimento pelo relatorio do Sr. Pulido. Cumpre todavia notar, que a relação dos alienados curados

para o numero dos reputados curaveis foi de 1 para 2,3, e a dos mortos de 1 para 7,7. Estes resultados, comparados com os que offerecem os hospitaes de alienados das outras nações, são extremamente favoraveis ao de Rilhafolles, e constituem por si só o maior elogio de sua organisação e direcção.

O Sr. Barão do Castello de Paiva apresentou á Classe, como titulo para ser nomeado Socio effectivo da Academia, os seus *Aphorismos de Medicina e Cirurgia Praticas*. Compõe-se esta obra de uma serie de proposições, que abrangem promiscuamente principios doutrinaes e preceitos praticos de medicina e cirurgia. O pensamento que em toda ella domina consiste em esclarecer a pratica pela theoria, e fundar esta sobre os factos da observação ou da experiencia perfeitamente avaliados. O nosso consocio, havendo frequentado as aulas e os hospitaes de Paris em 1830, concebêra ali a primeira idéa de uma tal publicação, colhendo das lições oraes dos professores, que então illustravam aquella escola, os materiaes deste trabalho, que mais tarde completou na faculdade de Montpellier, ouvindo as prelecções dos professores Lallemand e Delpech. A escola organica triumphava completamente naquella época; seus dogmas não sómente penetravam na physiologia humana, mas tambem modificavam e alteravam os principios philosophicos, unindo a psychologia á medicina. O auctor, dominado pelo enthusiasmo daquelles tempos, abraçou com ardor e zelo as doutrinas que então reinavam. No primeiro aphorismo, cujo objecto é definir a vida e a morte, mostra-se consequente com aquella crença. «A vida, diz elle, consiste unicamente na organisação; tudo quanto é organico vive; e a morte impera, desde o momento em que principia a desorganisação.» É debaixo deste ponto de vista que elle encara e resolve todos os problemas, tanto physiologicos como pathologicos, quer de hygiene, quer de therapeutica, que depois desenvolve na sua obra. Não menos consequente se mostra o auctor nas questões praticas; os preceitos que formula, os processos operatorios que recommenda, a importancia diagnostical dos phenomenos morbosos, tudo está no valor das lesões materiaes que estes indicam, e nos meios que aquelles nos subministram para os modificar e corrigir. As annotações que acompanham estes aphorismos revelam a doutrina mais pura da escola organica. Se o nosso consocio fizesse hoje uma nova edição da sua obra, dizem os censores que a examinaram, certamente não excluiria della as recentes acquisições com que a medicina se tem enriquecido; no que é puramente pratico o trabalho do Sr. Barão do Castello de Paiva será sempre apreciado pelos que entre nós exercem os diversos ramos da nobre arte de curar.

O Sr. José Eduardo de Magalhães Continho apresentou á Classe

uma memoria sobre a operação da cataracta. O Sr. Magalhães Coutinho discute nesta memoria os differentes methodos operatorios até hoje aconselhados para a cura da cataracta, apoiando-se principalmente em factos de sua propria clinica. O methodo a que em geral dá a preferencia é o da extracção.

Tenho fallado até aqui dos differentes trabalhos individuaes que foram submettidos ao exame da Classe de sciencias mathematicas, physicas e naturaes; resta-me ainda dar noticia dos trabalhos collectivos da mesma Classe.

Entre estes merece particular menção o estudo feito sobre o projecto de formação de reservatorios de aguas, para recolher o excesso das nascentes de Caneças, e fazel-o servir ao abastecimento de Lisboa.

A Classe, consultada sobre este projecto pela Camara Municipal de Lisboa, e desejando não sómente satisfazer á confiança que nella poz tão respeitavel corporação, mas tambem contribuir pela sua parte para a resolução de um problema que tanto interessa a saude e os commodos dos habitantes da capital do reino, commetteu o exame do referido projecto a uma commissão especial, composta dos Srs. Bernardino Antonio Gomes, Francisco Antonio Barral, e Julio Maximo de Oliveira Pimentel.

A commissão, tendo examinado o projecto e estudado todas as questões que com elle se ligam, com todo o cuidado e attenção que a gravidade do assumpto requeria, apresentou á Classe, n'um extenso relatorio, o resultado de seus trabalhos.

A commissão, foi de parecer: que as aguas, demoradas durante mezes no reservatorio descoberto que se projecta fazer, ficam sujeitas a alterações que as tornam improprias para os usos domesticos; que os processos de filtração se devem julgar insufficientes para corrigir taes alterações; que as aguas do reservatorio, por sua quasi estagnação, e pelo abaixamento de seu nivel, devido ao consumo e á evaporação, hão de influir desfavoravelmente na salubridade das povoações circumvisinhas; que, quando taes aguas se queiram aproveitar para alguns usos, devem ser conduzidas sem se misturarem com as aguas livres; que deve haver todo o cuidado em despejar o reservatorio no principio de cada inverno, e laval-o com as primeiras aguas da chuva; que se devem tomar em consideração outros systemas, que tem sido propostos para o abastecimento de Lisboa, com particularidade os que tem por objecto o aproveitamento da nascente de Alfover (cuja quantidade é avaliada em cincoenta annéis ou tres mil e duzentas pipas diarias, e que, segundo a analyse já anteriormente feita por um dos membros da commissão, se póde considerar

como excellente agua potavel) o aproveitamento das aguas que actualmente correm na cidade, e que em grande parte são perdidas, e o das aguas das chuvas por meio de cisternas; que a questão do fornecimento e distribuição das aguas de Lisboa precisa ser muito estudada debaixo de todas as suas diversas relações, antes de se levar a effeito qualquer projecto de obras, e que por isso seria conveniente que se mandassem visitar as principaes cidades da Europa por pessoa intelligente e habilitada, que examinasse os differentes systemas de abastecimento e distribuição das aguas usados em cada uma dessas cidades, e procurasse conhecer as vantagens e os inconvenientes de cada um, estudando todas as mais questões de policia urbana que com esta se ligam.

Estas conclusões foram submettidas á discussão da Classe, e por ella approvadas.

Entre os importantes encargos commettidos á Academia pelo Decreto de 13 de Dezembro de 1852, e cujo desempenho compete mais particularmente a esta Classe, comprehende-se o estudo especial do solo portuguez, considerado em si mesmo e em relação ás artes industriaes, e o augmento das collecções de productos naturaes da mesma Academia.

Apenas esta Classe se havia installado, foi-lhe apresentada pelo então nosso Socio o Sr. Francisco Antonio Pereira da Costa, Lente de mineralogia da Escola Polytechnica e da cadeira de historia natural da Academia, e por ella encarregado da classificação do Museu, uma proposta tendente a satisfazer a ambas aquellas partes do programma de trabalhos traçado á Academia pelo Decreto da sua reorganisação.

Nesta proposta offerecia-se o Sr. Costa a percorrer todo o territorio do continente do reino, em cinco excursões differentes, fazer as collecções dos mineraes, rochas e fosseis, que encontrasse, tomar os apontamentos e recolher os dados necessarios para descrever a constituição geologica do solo portuguez, e enviar para a Academia todos os objectos, á medida que os fosse adquirindo, acompanhados de noticias as mais circumstanciadas que lhe fosse possivel apresentar; compromettia-se no seu regresso a Lisboa, no fim de cada excursão, a ir dispondo regularmente todos os objectos colhidos; e pedia, finalmente, que lhe fossem subministrados os meios indispensaveis para a realisação desta proposta.

A Classe, plenamente convencida das vantagens que á sciencia e ao paiz deviam resultar do bom desempenho de uma tal commissão, e do melhoramento que dahi havia de provir ás collecções do Museu Nacional, que se acham confiadas á inspecção da Academia; e reconhecendo tambem que o proponente, por sua provada capacidade e zelo scientifico exemplar, dava todas as garantias de bem satisfazer a mesma commissão,

e que além d'isso a sua posição no magisterio era mais uma razão que aconselhava o dar-se-lhe esta incumbencia, pela utilidade que dahi devia reverter a favor do ensino, que assim tomaria nesta parte, entre nós, o caracter pratico, de que tanto carece; resolveu propôr em sessão geral da Academia, que se acceitasse o offerecimento do Sr. Costa, encarregando-o da exploração mineralogica e geologica do continente do reino, e se pedissem ao Governo os meios para isso indispensaveis, em conformidade com o que dispõe o artigo 20.º do Decreto de 13 de Dezembro. A Academia, conformando-se com o voto desta Classe, consultou a esse respeito o Governo, pelo Ministerio do Reino. A solução deste negocio acha-se ainda pendente. No entanto o Sr. Costa, perdendo a esperança de que lhe fossem subministrados os meios necessarios para fazer vida de academico, resignou o seu logar de Socio da Academia Real das Sciencias, o que esta Classe muito deplora.

Outros esforços foram feitos pela Classe, e com melhor resultado, para ampliar as collecções do Museu.

Em virtude d'um contracto celebrado pela antiga Academia com o Doutor Welwitsch, tinha-se este naturalista compromettido a colligir para ella um herbario completo das plantas indigenas do paiz. Quando a Classe se installou havia já na Academia uma porção consideravel deste herbario; a instancias della o mesmo naturalista remetteu mais alguns fasciculos de plantas; e já hoje estaria completa esta importante collecção, se por ventura o mesmo Sr. se não visse obrigado a deixar o paiz, para emprehender uma excursão pelas nossas possessões da Africa. O Doutor Welwitsch, antes da sua partida, tomou as disposições necessarias para que o herbario, ainda no caso delle não regressar mais a Portugal, podesse vir a completar-se, com as plantas que deixou já colligidas, mas ainda não coordenadas. Durante a sua viagem o Dr. Welwitsch colheu nas Ilhas de Cabo Verde e do Principe e na Serra Leôa uma collecção de fetos, que enviou á Academia; e ultimamente acaba de remetter-lhe uma caixa de insectos dos suburbios de Loanda.

Foram tambem aproveitados pela Classe os serviços do Sr. Carlos Ribeiro, que, por occasião d'uma excursão que o Governo o auctorisou a fazer por diversos pontos do reino, se offereceu, com o desinteresse proprio de um homem de sciencia, a fazer uma collecção de rochas para a Academia, encarregando-se ella sómente das despezas do transporte dos exemplares. Esta collecção acha-se actualmente reunida ás outras do Museu; e comprehende seiscentos e quarenta e oito exemplares de rochas relativas a varias formações geologicas; todos elles, graças aos cuidados do Sr. Costa, estão descriptos, a maior parte já dispostos e com os competentes

rotulos. Ha entre elles uma notavel quantidade de fosseis vegetaes e animaes. Os vegetaes pertencem ao deposito de carvão de pedra e anthracite de S. Pedro da Cova, ao deposito carbonifero jurassico do Cabo Mondego e ao deposito siluriano do Bussaco. Os animaes pertencem ás rochas silurianas do lias, jurassicas inferiores e médias, subcretaceas e cretaceas das localidades a que pertencem as mencionadas collecções de rochas.

Diversas pessoas tem, além disso, concorrido para se augmentarem as collecções do Museu; entre essas pessoas devem principalmente notar-se, pela importancia dos donativos que tem remettido, S. M. El-Rei D. Pedro V e o Senhor Infante D. Luiz, e os Srs. Francisco Rodrigues Batalha, Visconde de Sá da Bandeira, Duque de Pamella, L. J. Moniz, e Fernando Emygdio da Silva; o Sr. J. d'A. Corvo trouxe uma collecção de conchas e outra de rochas da Ilha da Madeira; e o Sr. J. M. Grande offereceu alguns exemplares zoologicos, que lhe foram enviados de Argel.

A Academia adquiriu por compra, sobre proposta desta Classe, uma collecção de fosseis brachiopodes, e outra de cephalopodes, em numero de setecentos exemplares pertencentes a differentes terrenos.

A Classe tem a satisfação de poder annunciar que a maior parte dos objectos existentes no Museu se acham classificados e convenientemente dispostos para serem examinados pelo publico; e não póde deixar de tributar o devido elogio ao Sr. Francisco Antonio Pereira da Costa, pelo zelo, desinteresse e indefesso cuidado, com que, na qualidade de Director do Museu, se dedica ao desempenho de tão arduo trabalho. Muito tem tambem concorrido para o melhoramento do Museu, o ter-se approvado o regulamento feito por esta Classe para o serviço dos empregados subalternos deste estabelecimento, e o ter-se nomeado uma commissão composta de dois membros da Classe, os Srs. Bocage e Corvo e do já mencionado Director do Museu. Á vigilancia e esforços desta commissão são devidos os notaveis progressos, que nestes ultimos tempos se tem feito na preparação dos objectos de historia natural, e varios melhoramentos introduzidos na sua conservação e arranjo. A mesma commissão propoz a esta Classe a nomeação de correspondentes do Museu, e é de esperar que das relações, que com estes se entretiverem, resulte consideravel augmento ás collecções do mesmo estabelecimento. A Classe entende tambem que a auctorisação concedida á commissão para permutar alguns objectos, de que no Museu existem exemplares multiplicados, por outros de que carece, podia concorrer efficazmente para se completarem as collecções de historia natural.

Para se habilitar a satisfazer ás obrigações do seu instituto, a Classe tem mandado vir, com os fundos que formam a sua dotação, diversos ins-

trumentos para observações meteorologicas e microscopicas e ensaios chimicos. Esta collecção, porém, força é confessal-o, ainda se acha muito incompleta; a Classe conta vir a augmental-a pelo decurso do tempo. Igualmente tem ella procurado enriquecer a bibliotheca da Academia de novos livros de sciencias naturaes, e é este um dos meios pelos quaes ella julga prestar serviço ás letras, pondo nesta parte á disposição dos que a ellas se dedicam os meios, de que bem poucos entre nós podem individualmente dispôr.

Um dos objectos que a esta Classe mereceu particular attenção, foi a escolha dos pontos que, em conformidade com o que dispõem os Estatutos da Academia, deveriam por ella ser postos a concurso para premio, tanto no interesse da sciencia como no de suas applicações.

Eis-aqui os pontos que foram propostos pelas respectivas Secções, e aos quaes a Classe, depois de maduro exame, entendeu dever dar a sua approvação.

PARA O ANNO DE 1855.

EM SCIENCIAS PHYSICAS.

Demonstrar, pela analyse, as principaes variações na quantidade de gluten e das outras materias azotadas, nas variedades de trigo mais communs no nosso paiz, e a influencia destas variações na panificação.

Demonstrar chimicamente a relação que existe entre a composição e qualidade da seda, e a alimentação do insecto que a produz.

Achar o processo mais simples e exacto de reconhecer e medir a electricidade do ar, em todas e quaesquer condições atmosphericas.

Fazer o estudo chimico das aguas do mar que alimentam as nossas marinhas, e das aguas mães das mesmas, e do sal que nellas se colhe, e demonstrar qual seja o melhor regimen das marinhas.

Descobrir o processo mais conveniente para aproveitar os saes contidos nas aguas mães das marinhas do Téjo e Sado.

EM SCIENCIAS HISTORICO-NATURAES.

Mostrar quaes sejam as vantagens que o nosso paiz póde colher dos novos processos empregados para o enxugo das terras *(drainage)*.

EM SCIENCIAS MEDICAS.

Determinar, em referencia a alguma terra de Portugal, e tomando por base os dados ministrados pela respectiva estatistica, qual seja a influencia dos miasmas paludosos sobre a saude, duração da vida, e mortalidade das povoações visinhas aos pantanos.

Determinar as vantagens e os inconvenientes da applicação do chloroformio nas operações cirurgicas, e os casos em que essa applicação poderá ser aconselhada.

Decidir se em Portugal existe a vaccina natural *(cow pox)* como doença das vaccas.

PARA O ANNO DE 1856.

EM SCIENCIAS HISTORICO-NATURAES.

Fazer a monographia da familia das Aurantiaceas.

Descrever as raças d'animaes domesticos do paiz, seus caracteres e aptidões; e em especial a raça bovina.

PARA O ANNO DE 1857.

EM SCIENCIAS MEDICAS.

Fazer a historia das febres graves, que ordinariamente reinam em Lisboa, tendo particularmente em vista a sua anatomia pathologica, causas, diagnostico differencial, tratamento e natureza.

Os premios consistem em medalhas d'ouro de 50$000 réis de valor, e deverão ser adjudicados pela Classe, na conformidade das condições annunciadas no programma publicado pela Academia.

Além destes doze premios, o nosso consocio o Sr. Francisco Antonio Barral havia já instituido um premio de 200$000 réis, para ser conferido pela Classe em 1856 ao auctor da melhor memoria que se apresentar sobre a seguinte questão:

Qual é o medicamento que póde melhor substituir os preparados

de quina no tratamento das febres intermittentes das classes pobres de Portugal.

A Classe decidiu tambem, que ao auctor da memoria coroada se conferisse o titulo de Socio da Academia.

A Academia publicou já o anno passado o programma deste premio.

Taes são os trabalhos que a Primeira Classe da Academia poude executar com um diminuto numero de Socios. A fim de se habilitar a emprehender, de futuro, trabalhos collectivos mais vastos e de maior utilidade para o paiz, entendeu ella dever ampliar o seu quadro; para isso, valendo-se da faculdade que lhe dão os Estatutos, creou, com a approvação da Academia reunida em sessão geral, uma nova Secção de *sciencias applicadas*, e elevou a seis o numero dos logares de Socios effectivos de cada Secção. As Secções de sciencias historico-naturaes e de sciencias medicas acham-se completas; na de sciencias applicadas ha vagos cinco logares, dois na de sciencias mathematicas, e outros dois na de sciencias physicas; a Classe deseja vivamente preenchel-os com pessoas que venham efficazmente auxilial-a em sua laboriosa e util tarefa; e do mesmo modo procura multiplicar suas relações com as corporações scientificas e com os sabios nacionaes e estrangeiros.

ERRATAS MAIS NOTAVEIS.

PAG.	LIN.	ERROS	EMENDAS
13	37	*rongeant,*	*rouget,*
17	25	hygometria	hygrometria

PROPRIEDADES GERAES

E

RESOLUÇÃO DIRECTA

DAS

CONGRUENCIAS BINOMIAS

INTRODUCÇÃO AO ESTUDO DA THEORIA DOS NUMEROS

Por DANIEL AUGUSTO DA SILVA

LENTE DA ESCÓLA NAVAL

E SOCIO EFFECTIVO DA ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA

PROPRIEDADES GERAES

E

RESOLUÇÃO DIRECTA

DAS

CONGRUENCIAS BINOMIAS

INTRODUCÇÃO AO ESTUDO DA THEORIA DOS NUMEROS.*

PREFACIO.

1. A theoria dos numeros, considerada por muito tempo mais como uma curiosidade especulativa, do que como um ramo principal e indispensavel das sciencias mathematicas, tende continuamente a desprender-se desse desfavor, para occupar a posição eminente que lhe compete. Cultivada entre os antigos com a mais visivel predilecção, os trabalhos delles, e particularmente a admiravel obra de Diophanto, como que apenas serviam para ostentar a profunda sagacidade desses geometras.

Fermat, no seculo decimo setimo, applicando a sua poderosa intel-

* Esta Memoria foi apresentada na 1.ª Classe da Academia Real das Sciencias de Lisboa em a sessão do dia 24 de Março de 1852. A grave e prolongada enfermidade que o A. tem padecido fez interromper a impressão durante vinte mezes, desde Junho daquelle anno. Por este imperioso motivo, que subsiste ainda, deixou o A. de fazer a revisão deste prefacio, bem como das ultimas folhas da Memoria, a começar na pag. 117; e pela mesma causa não pôde accrescentar ao capitulo IX, como tencionava, algumas proposições relativas á resolução da congruencia $x^t \equiv c$, além das que são contidas no fragmento porque se termina esse capitulo; nem lhe foi possivel desenvolver os assumptos que deviam comprehender-se no capitulo X, de que apenas se publica o resumo.

ligencia a essas difficeis investigações, descobriu muitos theoremas notaveis; mas infelizmente, levado talvez por esse mal entendido espirito de rivalidade scientifica, com que na sua época luctavam entre si os geometras, apresentando uns aos outros, debaixo da fórma de problemas, as descobertas que faziam; Fermat supprimiu a maxima parte das demonstrações dos seus theoremas, as quaes elle affirma ter alcançado; e da veracidade dessa declaração deve considerar-se testemunho bastante a brilhante reputação de integridade que elle obteve na sua longa e assidua carreira na magistratura judicial.

Euler, o genio da lucidez mathematica, applicando-se com o maior ardor ao estudo da theoria dos numeros, chegou a obter importantes resultados, cabendo-lhe a gloria de ter sido o primeiro que demonstrou o theorema que especialmente se designa com o nome de Fermat, e que lhe deu uma notavel e importante generalisação.

As descobertas curiosas com que Lagrange enriqueceu esta sciencia difficil; as excellentes investigações contidas na *Théorie des nombres* de Legendre; as *Disquisitiones Arithmeticæ* de Gauss, a obra mais profunda, mais abundante, e elevadamente original neste genero; as bellas Memorias de Poinsot, e tantos outros escriptos recentes sobre especialidades da arithmetica transcendente, provam o quanto os analistas modernos tem dado consideração ao estudo das propriedades dos numeros.

Finalmente, o ultimo programma da Academia das Sciencias de Paris, em que apparece proposto pela segunda vez como objecto do premio grande de mathematica a demonstração de um dos theoremas de Fermat, é um solemne documento de nobilitação da theoria dos numeros ratificado com toda a authoridade daquella corporação illustre.

A importancia destes estudos já não póde ser hoje desconhecida. É sabido o quanto lhes devem os outros ramos das sciencias mathematicas. Basta mencionar, como ponderosas contribuições daquella sciencia transcendente, no campo da analyse a resolução algebrica das equações binomias, e em relação á geometria a determinação geral dos numeros primos em relação aos quaes é possivel a divisão *geometrica* em partes

iguaes da circumferencia do circulo, admiraveis descobertas que primeiro appareceram na citada obra de Gauss. Poderiamos ainda accrescentar que o bello theorema de Bertrand, relativo ao numero de valores de uma funcção não symetrica de n letras, theorema de tão notavel importancia na theoria da resolução das equações algebricas, não está ainda demonstrado completamente por isso que depende de uma propriedade dos numeros primos, cuja verdade não pôde ainda verificar-se senão empyricamente pelo exame desses numeros, até onde chegam as taboas que delles possuimos.

Em geral póde affirmar-se que ninguem está authorisado a capitular quaesquer theorias mathematicas como destituidas de applicação vantajosa, como um mero recreio de elevadas intelligencias, e como inuteis trabalhos em relação á verdadeira sciencia. Todas as verdades adquiridas são outros tantos elementos de riqueza intellectual accumulada. Cedo ou tarde chegará o dia em que a sciencia concreta terá de ir procurar a este vasto arsenal os instrumentos necessarios para grandiosas descobertas, e que por esse modo passarão de theoremas especulativos para a cathegoria de verdades praticas. Todos os dias se observa que este ou aquelle ramo da physica mathematica, e da mechanica celeste ou industrial suspende repentinamente o seu desenvolvimento para implorar dos ulteriores progressos da analyse pura que lhes prestem o auxilio, sem o qual aquellas importantissimas sciencias não podem progredir.

Em relação, porém, á arithmetica transcendente, a que especialmente nos temos referido, a sua utilidade de applicação conhece-se na asserção de Legendre (obra citada), «*En effet, il n'est pas de théorème sur les nombres qui ne soit pas relatif à la resolution d'une ou de plusieurs équations indéterminées*», e ainda melhor na affirmativa mais amplamente verdadeira de Poinsot (*Réflexions sur les principes fondamentaux de la theorie des nombres*) «*Et cependant, pour peu qu'on y veuille réfléchir, il est aisé de voir que cette arithmétique transcendante est comme le principe et la source de l'algèbre proprement dite. C'est une vérité qu'on pourrait établir par le raisonnement, comme je le mon-*

trerai tout à l'heure, mais qu'on peut aussi prouver en quelque sorte par l'expérience. Car, observez que ce peu qu'on ajoute de temps à autre à l'algèbre vient du peu qu'on découvre par intervalles dans la science des propriétés des nombres.»

É por essas considerações que nós entendemos que é altamente desvantajoso para os futuros progressos das sciencias mathematicas, que a theoria dos numeros continue a ser, como até aqui, quasi inteiramente banida do ensino. Vêr-se-ha no capitulo II desta Memoria, que, mesmo na parte mais elementar da algebra, na resolução das equações indeterminadas do primeiro gráu, o emprego de alguns dos principios fundamentaes da theoria dos numeros conduz immediatamente a obter as formulas geraes e directas daquella resolução, para a qual, nos livros elementares, se costuma apresentar sómente *methodos de calculo numerico*, mais ou menos laboriosos.

2. Como o conhecimento do que se contém em um escripto mathematico, e que faz que este não seja de todo uma contribuição inutil para o progresso da sciencia, é o que póde animar a emprehender a sua leitura; julgámos conveniente indicar desde já mui rapidamente os principaes resultados, que nos parecem novos neste nosso trabalho, em que aliás se acharão tambem muitas demonstrações novas de theoremas conhecidos.

As formulas symbolicas (9, 10) que damos no capitulo I, achar-se-ha que são susceptiveis de variadas applicações. A segunda serve-nos como se verá, para demonstrar, de um modo unico e directo, varios theoremas para que se empregavam demonstrações diversas e indirectas; e pela primeira somos conduzidos a uma expressão elegante da somma dos numeros menores que um numero dado e primos com elle.

A formula (18), que tambem se acha nesse capitulo, comprehende, como caso particular, o theorema de Euler (14).

No capitulo II, além dos desenvolvimentos que damos á solução directa das congruencias lineares a uma incognita, solução que já antes havia sido indicada mui concisamente por Legendre, apresentamos tam-

bem formulas directas para a solução das congruencias lineares a muitas incognitas, e das congruencias simultaneas; e incidentemente completamos a formula de Poinsot, que dá todos os numeros primos com qualquer numero dado, substituindo-a por outra, que fornece qualquer numero correspondente a determinados residuos relativamente aos factores primos de que é formado o numero proposto.

A notação de que constantemente fazemos uso em todas as nossas formulas de resolução, servirá para melhor as fixar na memoria.

Os processos que damos no capitulo IV, para a determinação das raizes primitivas, persuadimo-nos serem mais rapidos e directos do que outros que tem sido propostos: e se não conseguimos ainda que esses methodos sejam sempre isentos de algumas tentativas infructuosas, procede isso talvez da existencia de uma difficuldade insuperavel inherente á indole peculiar daquelles numeros mysteriosos, de uma natureza correlativa, postoque de uma ordem superior á dos numeros primos. Tanto uns como outros, será provavelmente impossivel que jámais venham a ser dados por formulas directas.

O estudo e discussão que fazemos no capitulo V, sobre a formula de Gauss (71), dá-nos não só a formula (73), mas tambem varios theoremas notaveis sobre os residuos (§§ 50 a 56) e o desenvolvimento (79). daquella formula.

No capitulo VI apresentamos formulas directas para a resolução da congruencia $x^D \equiv 1$, relativamente a um modulo potencia de numero primo e transformamos essas formulas de modo a indicar explicitamente as raizes primitivas, e não primitivas daquella congruencia.

No capitulo VII, em que tratamos separadamente a congruencia relativa ao modulo 2^n, accrescentamos varias considerações e formulas ao que se acha no capitulo correspondente da Memoria de Poinsot.

No capitulo VIII achar-se-ha não só varias formulas directas para a resolução de $x^D \equiv 1$ relativa a um modulo multiplo qualquer, mas ainda o theorema que nos dá o numero das suas raizes, e a investigação da existencia de raizes primitivas, e as formulas da sua determinação.

No capitulo IX, em que consideramos geralmente a congruencia $ax^s \equiv b$ para um modulo qualquer, achar-se-ha todas as condições geraes da sua possibilidade; o processo de abaixamento do seu gráu (§§ 122 a 124), e uma extensa investigação, que nos parece inteiramente nova, sobre as propriedades e calculo dos *radicaes modulares* (§§ 125 a 157), theoria que além do interesse que póde offerecer para a resolução daquella congruencia, tem muitos pontos de contacto notaveis com a theoria dos radicaes ordinarios.

. . . . . .

O pensamento que principalmente nos inspirou na redacção desta Memoria, pensamento que domina tambem em varias das demonstrações novas que apresentamos, foi darmos, quanto nos era possivel, processos e formulas directas para a resolução dos problemas relativos ás congruencias binomias, que são o ponto de partida da theoria dos numeros.

Os methodos indirectos e particularmente os só applicaveis ás questões numericas, são notavelmente inferiores ás formulas geraes e immediatas. É só por meio destas, e não com o auxilio daquelles processos, que póde servir a resolução das congruencias para o descobrimento e demonstração das propriedades dos numeros. Além dessa vantagem fundamental, as formulas geraes tem quasi sempre a importante utilidade pratica, de se prestarem ás applicações com muito maior facilidade, accrescendo ainda que ellas possuem exclusivamente essa belleza intellectual que resulta da absoluta generalisação, qualidade que não só as faz gravar mais profundamente na lembrança, mas que é tambem o caracter que continuamente tendem a adquirir todos os ramos das sciencias mathematicas, e que é o ultimo *desideratum* da sua perfectibilidade.

I.

NOÇÕES PRELIMINARES.

3. A fim de dar a este nosso trabalho uma certa unidade scientifica, de modo que possa servir como introducção ao completo estudo sobre a theoria dos numeros, pareceu-nos conveniente começar por varias considerações preliminares ácêrca de algumas noções e principios, que não é uso serem tratados nos livros elementares.

Todas as letras que empregarmos designam numeros inteiros. Pelas letras I, i, i', i'', i_n, ι, etc. exprimiremos unicamente os numeros impares. Em vez de escrever as equações indeterminadas ao modo ordinario, vg.

$$ax + by = c,$$

empregaremos quasi sempre uma notação analoga á de Gauss, isto é, escreveremos

(1) $$ax \equiv c \,\mathrm{M}\, b, \quad \text{ou} \quad by \equiv c \,\mathrm{M}\, a,$$

expressões mais simples que as daquelle geometra

$$ax = c \pmod{b}; \quad by \equiv c \pmod{a}.$$

As formulas (1) denominam-se *congruencias*, e vg. a primeira dellas exprime que c é o resto da divisão de ax por b; a este divisor dá-se o nome de *modulo*. Nessa divisão emprega-se a palavra *resto*, ou *residuo* n'um sentido mais amplo que na arithmetica, pois que o consideramos como podendo ser negativo, ou maior que o divisor. O modulo considera-se sempre como positivo. A congruencia

$$ax \equiv c \,\mathrm{M}\, b$$

diz pois unicamente que $ax - c$ é divisivel por b, e lê-se *ax congruo com c para o modulo b*. Nessa congruencia é *c o residuo de ax para o modulo b*, ou tambem *ax o residuo de c para o mesmo modulo*. Donde se vê que um numero qualquer $\pm A$ póde ter infinitos residuos para o modulo p; chama-se *residuo minimo* o menor numero positivo r, tal que $\pm A - r$ seja divisivel por p.

Quando se escrevem differentes congruencias relativas ao mesmo modulo, basta exprimir este na primeira dellas.

A notação das congruencias tem a grande vantagem de poderem essas expressões ser tratadas como equações, porque effectivamente gosam de propriedades inteiramente analogas ás destas. Póde dizer-se até, que as congruencias são uma especie de equações, em que de algum modo se considera o modulo como zero. Com effeito é facil de ver, que da congruencia

$$A \equiv B \,\mathrm{M}\, p \tag{2}$$

deduz-se

$$A \pm mp \equiv B \pm m'p\,; \quad pA \equiv pB \equiv 0,$$

e immediatamente se reconhece a analogia destas conclusões com o que aconteceria, se a primeira congruencia se convertesse n'uma equação, e se supposessemos $p = 0$.

4. Ver-se-ha tambem a inteira similhança das seguintes propriedades com o que correspondentemente se verifica nas equações, e que são mui faceis de demonstrar, convertendo qualquer congruencia como (2) na equação equivalente

$$A = B + mp.$$

1.° Podem juntar-se, ou tirar-se quantidades iguaes a ambos os membros de uma congruencia, ou passar um termo de um para outro membro, mudando de signal.

2.° A somma de todos os primeiros membros de varias congruencias referidas ao modulo p, é congrua para o mesmo modulo com a somma de todos os segundos membros.

3.° Uma congruencia subsiste multiplicando ambos os membros pelo mesmo numero, ou dividindo-os por um numero que seja primo com o modulo.

4.° Se o divisor não é primo com o modulo, dividindo ambos os membros por aquelle divisor, teremos uma nova congruencia, cujo modulo será o quociente do primeiro dividido pelo maximo divisor entre este, e o dito divisor.

5.° Podem multiplicar-se ordenadamente os membros de varias congruencias relativas ao mesmo modulo, que o será tambem da congruencia resultante,

6.° Podem elevar-se, sem alteração do modulo, ambos os membros de uma congruencia a uma potencia qualquer inteira e positiva.

7.° Os numeros congruos para um modulo qualquer tem iguaes residuos minimos; e se forem *incongruos*, os residuos minimos serão differentes.

8.° Das duas congruencias

$$Aa \equiv Bb \,\mathrm{M}\, p, \quad a \equiv b,$$

concluiremos tambem, dividindo ordenadamente os seus membros,

$$A \equiv B,$$

com tanto porém, que um dos numeros a, b, e por conseguinte ambos, sejam primos com p. Com effeito, se a ultima congruencia é inexacta, será

$$A \equiv B + r,$$

sendo numericamente $r < p$. Desta e da segunda das propostas tira-se

$$Aa \equiv Bb + rb,$$

e pela primeira

$$rb \equiv 0:$$

ora sendo b primo com p, seria r divisivel por p, o que é impossivel, por quanto numericamente $r < p$: logo necessariamente se verificará o theorema enunciado.

5. Além das analogias precedentes entre as equações e as congruencias, a notação de Gauss, de que usamos, tem ainda a vantagem de representar os problemas relativos á analyse indeterminada, segundo a natureza que elles teem as mais das vezes; pois que frequentemente se pede nesses problemas, quaes devem ser os valores de certas incognitas, para que uma dada funcção dellas se torne divisivel por um modulo qualquer, sem nos importar conhecer o quociente, que effectivamente se não exprime nas congruencias. Chama-se raiz das congruencias (1), ou mais geralmente da congruencia do gráu m

$$(3) \qquad ax^m + bx^{m-1} + cx^{m-2} + \cdots + u \equiv 0 \text{ M } p$$

qualquer valor de x, que lhe satisfaz. Como é facil de reconhecer, se houver uma raiz x_1 de (3), dessa poder-se-ha deduzir uma infinidade de outros numeros dotados da mesma propriedade, isto é, podemos juntar a x_1 *qualquer multiplo do zero relativo* p. Chamam-se porém propriamente raizes de (3) os numeros positivos e menores que p, que lhe satisfazem.

Na congruencia (3) devem suppor-se todos os coefficientes não divisiveis por p; aliás poderiamos supprimir os termos correspondentes, e a congruencia resultante teria as mesmas raizes da proposta. Podem tambem considerar-se congruencias, em que appareça explicitamente mais de uma indeterminada. O gráu destas congruencias determina-se como nas equações.

6. A congruencia (3), em que suppomos p primo absoluto, e primo com a, não póde ter mais de m raizes. Este theorema importante, que é devido a Lagrange, póde provar-se por qualquer dos methodos, que servem para a demonstração da analoga propriedade, que se verifica nas equações. Podemos tambem proceder da seguinte maneira: seja α uma das raizes de (3), será

$$a\alpha^m + b\alpha^{m-1} + c\alpha^{m-2} + \cdots + u \equiv 0,$$

que subtrahida de (3) dará

$$a(x^m - \alpha^m) + b(x^{m-1} - \alpha^{m-1}) + c(x^{m-2} - \alpha^{m-2}) + \cdots + t(x - \alpha) \equiv 0,$$

que evidentemente se transforma em

$$(4) \qquad (x - \alpha)(ax^{m-1} + b'x^{m-2} + c'x^{m-3} + \cdots + t) \equiv 0.$$

As raizes de (3) são as de (4), e reciprocamente: e todas as raizes de (4) são todos os numeros menores que p, que por este modulo tornam divisivel qualquer dos dois factores do primeiro membro de (4). Ora para o factor $x-\alpha$ só ha uma raiz $<p$, que satisfaça a essa condição; e para o outro factor haverá tantas quantas são as raizes da congruencia

$$a x^{m-1} + b' x^{m-2} + \ldots + t \equiv 0 ;$$

logo se designarmos geralmente por ψn o maior numero de raizes que póde ter a congruencia

$$a x^n + q x^{n-1} + r x^{n-2} + \ldots \equiv 0 ,$$

teremos

$$\psi m = 1 + \psi(m-1) = 2 + \psi(m-2) = 3 + \psi(m-3) = \ldots$$
$$= m-1 + \psi 1 = m + \psi 0 .$$

Ora $\psi 0$ corresponde visivelmente á congruencia

$$a \equiv 0 ,$$

que é absurda na hypothese adoptada de não ser a divisivel por p; logo $\psi 0 = 0$, e por conseguinte

$$\psi m = m .$$

7. Um dos theoremas de uso mais frequente na theoria dos numeros, é a formula que, para qualquer grandeza de N, dá o numero, que designaremos por φN, de numeros não maiores que N e primos com elle. Se $N=1$, $\varphi N = 1$; e se $N>1$, os numeros primos com N, que consideramos, são todos menores que N.

Suppondo pois que os factores primos diversos de N são A, B, C, etc., isto é, sendo

$$N = A^\alpha B^\beta C^\gamma \text{ etc.},$$

o theorema indicado é

$$(5) \qquad \varphi N = A^{\alpha-1} B^{\beta-1} C^{\gamma-1} \ldots (A-1)(B-1)(C-1)\ldots .$$

Para demonstrar esta formula empregaremos uma notação, que pode vantajosamente servir em outros casos. Supponhamos que n'uma serie S qualquer de numeros (que consideramos *reunidos*, e não *sommados*, pois

que mesmo alguns delles podem ser negativos, sem que dahi resulte *reducção* alguma) se pede quaes são aquelles que gosam de certa propriedade a; designaremos por S_a a *reunião* desses numeros; similhantemente serão S_b, $S_{b,c}$, $S_{a,b,c}$, etc. a reunião dos termos de S dotados da propriedade b, ou dotados simultaneamente das propriedades b, c, etc.; e será vg. S_{b_c} a reunião dos termos de S_b dotados da propriedade c. É facil de ver que será vg.

$$S_{a_b} = S_{a,b}; \quad S_{a_{b_c}} = S_{a,b_c} = S_{a,b,c}; \text{ etc.}$$

Do mesmo modo representaremos por ${}^aS$, ${}^{a,b}S$, ${}^{b_a}S$ a reunião dos termos de S privados da propriedade a, ou das duas a, b, ou a reunião dos termos de ${}^aS$ privados da propriedade b etc.

Se a reunião S^{I} fôr obtida pela suppressão dos termos das reuniões S^{II}, S^{III}, etc. os quaes compõem as reuniões S^{IV}, S^{V}, etc., isto é, sendo

$$S^{\mathrm{I}} = S^{\mathrm{II}} + S^{\mathrm{III}} + \ldots - S^{\mathrm{IV}} - S^{\mathrm{V}} \ldots \tag{6}$$

é claro, que será vg.

$$S_a^{\mathrm{I}} = S_a^{\mathrm{II}} + S_a^{\mathrm{III}} \ldots - S_a^{\mathrm{IV}} - S_a^{\mathrm{V}} \ldots$$

Suppostas estas noções teremos

$${}^aS = S - S_a = S\,[1 - a], \tag{7}$$

entendendo-se pela ultima notação symbolica, que a letra a na multiplicação passa para indice.

De (7) conclue-se

$$\begin{cases} {}^{b,a}S = {}^{b_a}S = S\,[1-a]\,[1-b] \\ {}^{c,b,a}S = {}^{c_{b,a}}S = S\,[1-a]\,[1-b]\,[1-c] \end{cases} \tag{8}$$

isto é, em geral

$${}^{c,b,a}S = S\,[1-a]\,[1-b]\,[1-c]\ldots \tag{9}$$

entendendo-se sempre que os productos dos numeros a, b, c, etc. passam a indices compostos das series respectivas, e que qualquer indice com-

posto $a_{b_{c\ldots}}$ equivale a um indice simples a, b, c.... A formula (9) não só nos dará a *reunião* de todos os termos de que se compõe $\cdots^{c,b,a}S$, mas tambem nos fornece immediatamente a sua *somma*, uma vez que no segundo membro realisemos a somma algebrica de todos os valores S_a, S_b, etc., que entram naquelle desenvolvimento.

A mesma formula dá-nos tambem immediatamente o numero dos numeros contidos em $\cdots^{c,b,a}S$; por quanto se designarmos esse numero por $\psi\cdots^{c,b,a}S$, e se a caracteristica ψ tiver uma significação analoga, applicada ás series additivas e subtractivas do segundo membro de (9), é claro que teremos

$$\psi\cdots^{c,b,a}S=\psi S\,[1-a]\,[1-b]\,[1-c]\cdots \tag{10}$$

Esta formula contem, como um caso muito particular a demonstração da equação (5). Com effeito, se a serie S fôr a dos numeros naturaes 1, 2, 3, ... $N=A^{\alpha}B^{\beta}C^{\gamma}\ldots$; se a indicar a divisibilidade de um dos numeros dessa serie por A; se b, c, etc. indicarem similhantemente a divisibilidade por B, C, etc., teremos, por serem A, B, C, etc. primos entre si,

$$S_a=S_A;\ S_b=S_B;\ \text{etc.}\ S_{a,b}=S_{AB};\ S_{a,b,c}=S_{ABC};\ \text{etc.}\quad \cdots^{c,b,a}S=\cdots^{C,B,A}S;$$

e

$$\psi S_a=\frac{N}{A};\ \psi S_b=\frac{N}{B};\ \psi S_{a,b}=\frac{N}{AB};\ \text{etc.}\ \psi\cdots^{c,b,a}S=\varphi N,$$

o que mudará (10) em

$$\varphi N=N\left(1-\frac{1}{A}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)\left(1-\frac{1}{C}\right)\cdots$$

$$=A^{\alpha-1}B^{\beta-1}C^{\gamma-1}\ldots(A-1)\,(B-1)\,(C-1)\ldots$$

Se fôr simplesmente $N=A^{\alpha}$, teremos

$$\varphi N=A^{\alpha-1}(A-1);$$

e se N fôr um numero primo absoluto, será

$$\varphi N=N-1.$$

8. Da formula (5) é facil de concluir, que se A', B' forem primos entre si, teremos

$$(11) \qquad \varphi N = \varphi A' B' = \varphi A' \times \varphi B',$$

pois que sendo C, D, etc. os factores primos de A', e E, F, etc. os de B', os quaes serão primos com os primeiros, será

$$A' = C^{\alpha} D^{\beta} \ldots ; \; B' = E^{\gamma} F^{\delta} \ldots ;$$

$$\varphi N = \varphi A' B' = \varphi C^{\alpha} D^{\beta} \ldots E^{\gamma} F^{\delta} \ldots$$

$$= C^{\alpha-1} D^{\beta-1} \ldots E^{\gamma-1} F^{\delta-1} \ldots (C-1)(D-1)\ldots(E-1)(F-1)\ldots$$

$$= \varphi C^{\alpha} D^{\beta} \ldots \times \varphi E^{\gamma} F^{\delta} \ldots = \varphi A' \times \varphi B'.$$

De (11) deduz-se, sendo A', B', C', etc. primos entre si,

$$(12) \qquad \varphi A' B' C' \ldots = \varphi A' \varphi B' C' \ldots = \varphi A' \varphi B' \varphi C' \ldots$$

9. A formula (5) foi descoberta por Euler (*Novi Comment. Ac. Sc. Imp. Petrop.* T. VIII) que a demonstrou por um modo summamente engenhoso e geral. Posteriormente (*Acta Ac. Sc. Imp. Petrop.* 1780, pars II) publicou duas outras demonstrações da mesma formula, que de certo não tem o merito da primeira. Em uma dellas emprega-se uma longa e minuciosa inducção, que pela sua crescente difficuldade deixa bastante obscuridade no espirito; a outra, como Euler confessa, foi-lhe suggerida pelo exame das operações indicadas que dão a funcção φN. Esta demonstração, aliás extremamente simples, é, como bem observa Poinsot (memoria acima citada), inteiramente destituida de rigor. Este ultimo geometra reformou o que nessa demonstração havia de inconsistente; mas deve advertir-se que a inducção, de que usa Poinsot, requer, para ser indefinidamente continuada, uma grande contensão de espirito, o que faz que a sua apparente facilidade não se prova pela pouca extensão com que esse raciocinio foi redigido.

Gauss (obra citada) depois de demonstrar, como é facil, a verdade da formula (5) para quando N é potencia de um numero primo, pas-

sa a fundar o caso geral na demonstração da formula (12). O seu processo, postoque extremamente engenhoso, é innegavelmente menos simples que o de Poinsot.

Legendre *(Théorie des nombres 3.e edit.)* aproveitando tambem, para a demonstração, a forma do valor do φN, depois de feitas as operações respectivas, empregou uma inducção bastante laboriosa, que para convencer completamente, é necessario ainda que o leitor suppra alguns desenvolvimentos, que explicitamente se não encontram no texto.

O Sñr. F. S. Margiochi nas suas *Instituições mathematicas*, que brevemente verão a luz publica, contemplando a fórma geral daquelle desenvolvimento, procurou demonstrar que ella equivale a um processo successivo para achar os numeros menores que N, e primos com elle; mas a inducção de que faz uso esse distincto analysta está mui longe de ser evidente.

A demonstração que demos, que julgamos não ser mais longa que a de Poinsot, principalmente se a restringirmos ás condições particulares do theorema, para que especialmente a empregámos, tem sobre aquella, nos parece, a vantagem de não exigir a grande contensão de espirito indispensavel a uma enumeração, em que continuamente crescem os elementos, que se devem ter presentes ao entendimento.

10. As formulas (9,10), que teem ainda a vantagem de exprimir theoremas muito mais geraes que o de Euler, podem servir commodamente para a demonstração de formulas importantes e curiosas, sempre que seja possivel determinar cada um dos symbolos S_x, ou ψS_x de maneira, que a reunião delles possa reduzir-se a uma formula facil de calcular.

Por exemplo, a equação symbolica (9) dar-nos-ha, por meio de uma expressão elegante, a somma de todos os numeros não maiores que N, e primos com elle.

Para o conseguir, considerando o segundo membro de (9) como uma somma algebrica de todas as expressões symbolicas, que nelle entram, determinemos o valor de qualquer dellas.

É facil de ver que teremos

$$S_1 = 1 + 2 + 3 + \ldots + N = \frac{N}{2}(N+1);$$

$$S_\alpha = S_A = A + 2A + 3A + \ldots + A^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots$$

$$= \frac{1 + A^{\alpha}\ B^{\beta}\ C^{\gamma} \ldots}{2} \times A^{\alpha-1} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots = \frac{N}{2}\left(\frac{N}{A}+1\right);$$

e similhantemente

$$S_b = \frac{N}{2}\left(\frac{N}{B}+1\right);\ \text{etc.}\ S_{a,b} = \frac{N}{2}\left(\frac{N}{AB}+1\right);\ \text{etc. etc.}$$

Para obter o valor procurado, devemos reunir as duas sommas, que resultam da addição dos primeiros termos e da addição dos segundos termos dos binomios, que representam os valores dos symbolos, que entram no segundo membro de (9). Para termos a primeira destas sommas, basta em (9) substituir S por N; a, b, c, etc. por $\frac{1}{A}$, $\frac{1}{B}$, $\frac{1}{C}$, etc., e multiplicar o resultado por $\frac{N}{2}$, isto é, teremos

$$\frac{N}{2} \cdot N\left(1-\frac{1}{A}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)\left(1-\frac{1}{C}\right)\ldots = \frac{N}{2}\varphi N.$$

Os segundos termos dos binomios substituidos em (9) dão o mesmo resultado, que se obteria suppondo

$$S_1 = S_a = S_b = \ldots = S_{a,b} = S_{a,c} = \ldots = \frac{N}{2},$$

isto é, acharemos

$$\frac{N}{2}(1-1)(1-1)(1-1)\ldots = 0;$$

logo se designarmos por ΣN a somma de todos os numeros não maiores que N, e primos com elle, será

$$\Sigma N = \frac{N}{2}\varphi N. \tag{13}$$

Se N for um numero primo, como então $\varphi N = N-1$, teremos

$$\Sigma N = \frac{N(N-1)}{2},$$

como aliás era evidente, pois que

$$\Sigma N = 1 + 2 + 3 + \ldots + (N-1).$$

Para $N = 1$, e para $N = 2$, será

$$\Sigma N = 1;$$

este resultado não será porêm comprehendido na formula (13) para $N = 1$.

Se N tem um factor impar > 1, pela fórma de φN se reconhece que esta funcção é divisivel por 2, e por conseguinte (13) demonstra que ΣN é multiplo de N.

Chegaremos similhantemente á mesma conclusão, se for $N = 2^{\alpha}$, sendo $\alpha > 1$.

Logo ΣN é sempre multiplo de N, excepto os casos unicos de ser $N = 1$, ou $N = 2$.

11. Passaremos agora a demonstrar outro theorema, cuja applicação é frequentissima na theoria dos numeros. Seja a um numero qualquer, e p um modulo primo com a; será sempre

$$a^{\varphi p} \equiv 1 \mathrm{M}\, p, \tag{14}$$

formula que, quando p for numero primo, se reduz a

$$a^{p-1} \equiv 1 \mathrm{M}\, p. \tag{15}$$

O theorema (15) tem o nome de Fermat seu inventor, que o publicou sem demonstração *(Fermatii Opera Math.* 1679 *pag.* 163*)*. Euler tendo por algum tempo procurado infructuosamente essa demonstração *(Comm. Acad. Petrop.* T. VI. *pag.* 106*)* conseguiu finalmente obtel-a *(Comm. Acad. Petrop.* T. VIII.*)* por meio de uma simples e rigorosa inducção. Posteriormente o mesmo analysta publicou outra demonstração fundada em principios mais elementares. A demonstração de Gauss (obra citada § LI.) é notavel pela sua simplicidade, e por demonstrar um theorema muito mais geral que o de Fermat. Tem ainda sido publicadas varias outras demonstrações da formula (15), bem como da sua generalisação (14), que é devida a Euler, que primeiro a demonstrou *(Nova Acta Petrop.* T. VIII. *pag.* 75*)*.

Apresentaremos a demonstração da formula (14) dada por Poin-

sot (memoria citada pag. 32), por nos parecer a mais simples e elementar de todas as que tem sido publicadas.

Seja

$$1, \alpha, \beta, \gamma, \delta, \ldots (p-1) \tag{16}$$

a serie dos φp numeros menores que p, e primos com elle; multiplicando-os todos por um qualquer delles, diverso de 1, acharemos

$$a, a\alpha, a\beta, a\gamma, a\delta, \ldots a(p-1); \tag{17}$$

cada um destes numeros é visivelmente primo com p; demais se os dividirmos successivamente por p, os φp residuos achados, que são tambem primos com p, serão todos diversos, pois que se vg. $a\alpha$, $a\gamma$ dessem o mesmo residuo, $a(\alpha-\gamma)$ seria divisivel por p, e como com este é primo a, seria $\alpha-\gamma<p$ divisivel por p, o que é impossivel; logo aquelles residuos são exactamente os φp numeros (16). Podemos pois formar φp congruencias, todas relativas ao modulo p, em que sejam primeiros membros os numeros (17), e segundos membros os numeros (16), postoque estes possam apparecer n'uma ordem differente dos primeiros. Multiplicando ordenadamente essas congruencias, acharemos

$$1.\alpha.\beta.\gamma \ldots (p-1)\, a^{\varphi p} \equiv 1.\alpha.\beta.\gamma \ldots (p-1)\ \mathrm{M}p,$$

donde se conclue, por ser p primo com os numeros (16),

$$a^{\varphi p} \equiv 1.$$

Não só a demonstração que damos suppõe a primo com p, mas effectivamente se reconhece que (14) não póde subsistir, uma vez que a, p tenham um divisor commum, o qual não póde dividir o segundo membro 1.

12. De (14) conclue-se

$$a^{m\varphi p} \equiv 1;$$

logo se for

$$n = m\varphi p + r, \text{ e } a^n \equiv 1 \equiv a^{m\varphi p}.a^r \equiv a^{m\varphi p},$$

será (§ 4, 3.°)

$$a^r \equiv 1.$$

13. Supposto ser $n < \varphi p$ o menor valor de x que satisfaz á congruencia

$$a^x \equiv 1,$$

é forçoso que seja n divisor de φp. Com effeito, se podesse ser

$$\varphi p = qn + r,$$

sendo $r < n$, e diverso de zero, teriamos

$$a^{nq} \equiv 1 \; ; \; 1 \equiv a^{\varphi p} \equiv a^{nq} . a^r \equiv a^r,$$

isto é, haveria um valor $x = r < n$, que satisfaria a

$$a^x \equiv 1,$$

contra a hypothese.

Vê-se pois tambem, que sendo n o menor expoente de a, que faz

$$a^n \equiv 1 \; ;$$

se tivermos

$$m = qn + r, \text{ sendo } r < n,$$

será

$$a^m = a^{qn} . a^r \equiv a^r.$$

Logo se for $a^m \equiv 1$, será necessariamente $r = 0$, $m = qn$.

14. Tendo pois n a significação acima dada, diz-se que a é *raiz primitiva* da congruencia

$$x^n \equiv 1.$$

Se p é numero primo, qualquer raiz primitiva da congruencia

$$x^{p-1} \equiv 1$$

diz-se tambem *raiz primitiva* do numero p.

Adiante demonstraremos a existencia, e as propriedades destas especies de raizes.

15. Sendo a^n a menor potencia de a, que produz o residuo 1 para o modulo p, vê-se que os termos da serie

$$a, a^2, a^3, a^4, \ldots a^n$$

darão, para o mesmo modulo, n residuos diversos; pois que se vg. tivessemos a^{α}, a^{β} com o mesmo residuo, seria

$$a^{\alpha} \equiv a^{\beta};$$

e suppondo $\alpha > \beta$,

$$a^{\alpha-\beta} \equiv 1,$$

o que é impossivel, pois $\alpha - \beta < n$.

A serie indefinida das potencias de a

$$a, a^2, a^3, a^4, \ldots$$

reproduzirá por tanto, de n em n termos, e pela mesma ordem, os n residuos que correspondem aos n primeiros termos.

Se a for raiz primitiva de p, será $n = p - 1$.

16. Ao theorema de Euler pode dar-se, como vamos mostrar, uma notavel generalisação.

Com effeito, seja um numero qualquer $p = abcd \ldots$, sendo os factores a, b, c, etc. primos entre si, e n o seu numero; teremos sempre

$$a^{\frac{\varphi p}{\varphi a}} + b^{\frac{\varphi p}{\varphi b}} + c^{\frac{\varphi p}{\varphi c}} + \ldots \equiv n - 1 \text{ M} p; \tag{18}$$

porquanto sendo a divisor de

$$a^{\frac{\varphi p}{\varphi a}}, \quad b^{\frac{\varphi p}{\varphi b}} - 1 = b^{\varphi a \varphi c \ldots} - 1, \quad c^{\frac{\varphi p}{\varphi c}} - 1, \text{ etc.},$$

a congruencia precedente é satisfeita, substituindo o modulo p por a; e como se dirá o mesmo em relação aos modulos b, c, etc., e pois que esses factores são primos entre si, a dita congruencia é verdadeira tambem para o modulo $p = abc \ldots$.

Se for $p = ab$, (18) reduz-se a

$$a^{\varphi b} + b^{\varphi a} \equiv 1 \text{ M} ab,$$

que comprehende o theorema de Euler

$$a^{\varphi b} \equiv 1 \text{ M} b.$$

II.

RESOLUÇÃO DAS CONGRUENCIAS LINEARES.

17. A congruencia

$$ax \equiv c \,\mathrm{M}\, b \tag{19}$$

é indeterminada, isto é, satisfaz a ella qualquer valor de x, quando a, c são ambos divisiveis por b.

Será impossivel, se, tendo a, b um divisor qualquer, este não dividir c.

Se for d o maior divisor commum de a, c, e se tivermos $d = d' d''$, sendo d' o maior divisor commum entre d, e b, da congruencia (19) conclue-se

$$\frac{a}{d}\, x \equiv \frac{c}{d} \,\mathrm{M}\, \frac{b}{d'}.$$

Para resolver pois geralmente a congruencia (19), podemos suppor que a, c são primos entre si, e do mesmo modo a, b.

A resolução da congruencia (19), ou da equação equivalente

$$ax + by = c,$$

em que x, y devem ser numeros inteiros, foi primeiro achada por Bachet de Meziriac *(Problèmes plaisans et délectables 2.e edit.)*. Deve-se a Lagrange *(Additions à l'algèbre d'Euler)* o ter reparado a injustiça com que os geometras esqueceram aquelle serviço.

Euler, ignorando sem duvida a descoberta de Bachet, publicou *(Comm. Acad. Petrop.* T. VII.*)* um processo, que exigindo as mesmas operações que o de Bachet, apresenta-se porêm de um modo muito mais natural. É o methodo das *indeterminadas*, que se encontra em quasi todos os tractados elementares de Algebra.

Lagrange *(Hist. de l'Acad. de Berlin* 1767 *pag.* 175*)* reflectindo, que as operações do methodo de Euler são exactamente as precisas para determinar as differentes *reduzidas* da fracção $\frac{a}{b}$, ou $\frac{b}{a}$, achou que a penultima reduzida $\frac{x'}{y'}$ de $\frac{b}{a}$, dava uma solução da equação

$$ax - by = \pm 1,$$

donde se conclue facilmente a solução geral de

$$ax - by = \pm c.$$

Poinsot publicou (obra citada) duas soluções novas da congruencia

$$ax \equiv 1 \text{ M } b,$$

as quaes desembaraçadas da elegante representação geometrica, que o author lhes deu, reduzem-se ao seguinte processo pratico. Pelo primeiro methodo substituem-se successivamente na congruencia precedente todos os numeros 1, 2, 3, etc. menores que b, até achar um que satisfaça. Este processo, considerado como operação arithmetica, não tem pois importancia alguma pratica: é apenas uma successiva verificação. O segundo processo, encarado sob o ponto de vista arithmetico, tem decidida utilidade pratica, se lhe tirarmos a forma de ensaio successivo, que o author lhe dá, para o converter, como abaixo faremos, em uma formula directa (*).

(*) Isto, bem como o que se segue relativamente ás formulas directas de resolução das congruencias lineares, tinha sido escripto antes de vermos na 3.ª edição de Legen-

Por esse processo devem formar-se as potencias successivas a, a^2, a^3, etc., tendo o cuidado de substituir a cada uma o seu residuo minimo para o modulo b, até que se chegue a uma potencia

$$a^m \equiv 1 \text{ M } b,$$

e então visivelmente será

$$x = a^{m-1}.$$

O numero m, que indica o numero de operações que se devem effeituar, nunca poderá ser maior que o numero que indica o numero de numeros menores que b, e primos com elle; mas este processo, que tambem é uma simples verificação successiva, não tem vantagem pratica em relação ao precedente quando for $m = \varphi b$.

18. Passemos agora a resolver directamente a congruencia

$$ax \equiv c \text{ M } b, \tag{20}$$

em que suppomos a positivo, e a, b primos entre si.

Se houver duas soluções x', x'', isto é, se tivermos

$$ax' \equiv c\,;\ ax'' \equiv c\,;$$

deduziremos

$$a\,(x'' - x') \equiv 0\,;$$

logo $x'' - x'$ é divisivel por b, e por conseguinte a formula geral de todas as soluções de (20) será

$$x = x' + zb,$$

sendo z um numero qualquer. Vê-se por tanto que todas as raizes de (20) são congruas para o modulo b, e reciprocamente todos os numeros congruos com uma raiz qualquer x' são tambem raizes. E como as quantidades congruas se podem considerar equivalentes, podemos dizer que a congruencia (20) tem uma só raiz, ou escrever

$$x \equiv x' \text{ M } b,$$

---

dre pag. 199 (publicação que, convem notar, é muito anterior á memoria de Poinsot) uma formula directa de resolução, que coincide com a nossa (21). Feita esta declaração, não julgámos necessario alterar a nossa primitiva redacção, onde se contem os desenvolvimentos precisos para se conhecer a vantagem pratica daquella formula, contra a opinião de Legendre, que aliás allude a este methodo muito concisa e incidentemente.

proposição que aliás já demonstrámos, porque é comprehendida no que provámos (§ 6).

Resta pois unicamente determinar o valor x'. Como

$$a^{\varphi b} \equiv 1 \text{, será } ca^{\varphi b} \equiv c;$$

logo fazendo

$$x' = ca^{\varphi b - 1},$$

será

$$ax' \equiv c,$$

e por conseguinte teremos geralmente

$$x = ca^{\varphi b - 1} + zb. \tag{21}$$

19. Consideremos agora a equação do primeiro grau a duas indeterminadas, em que a, b são primos entre si,

$$ax + by = c;$$

para determinar todos os valores inteiros x, y que lhe satisfazem, podemos sempre suppor que a, b são positivos, para o que bastará escrever a equação precedente da seguinte maneira

$$a(\pm x) + b(\pm y) = c. \tag{22}$$

Pelo que acima dissemos será

$$\pm x = ca^{\varphi b - 1} + zb, \tag{23}$$

e substituindo em (22), acha-se

$$\pm y = c\,\frac{1 - a^{\varphi b}}{b} - za, \tag{24}$$

valor em que evidentemente a expressão fraccionaria se reduz a um inteiro.

Se resolvessemos primeiramente (22) em relação a y, teriamos simillhantemente

$$(25)\qquad \begin{cases} \pm x = c\,\dfrac{1-b^{\varphi a}}{a} - z'b, \\ \pm y = c\,b^{\varphi a-1} + z'a. \end{cases}$$

Se quizermos que os valores de $\pm x$, $\pm y$ tenham uma forma similhante, poderemos fazer

$$(26)\qquad \begin{cases} \pm x = ca^{\varphi b-1} + zb\,; \\ \pm y = cb^{\varphi a-1} + z'a\,; \end{cases}$$

para que estes dois valores satisfaçam á equação (22) devemos ter

$$c\,(a^{\varphi b} + b^{\varphi a}) + (z+z')\,ab = c,$$

donde

$$z+z' = -c\,\frac{a^{\varphi b}+b^{\varphi a}-1}{ab}\,;$$

em que a fracção do segundo membro terá sempre um valor inteiro (§ 16).

Se fizermos

$$c\,\frac{a^{\varphi b}+b^{\varphi a}-1}{ab} = N,$$

podemos suppor

$$z = -\frac{1}{2}N + u\,;$$

logo

$$z' = -\frac{1}{2}N - u\,;$$

devendo entender-se que se for N impar, será $u = \frac{i}{2}$, sendo i tambem impar. Substituindo estes valores em (26) e reduzindo, acharemos

$$\pm x = c.\,\frac{a^{\varphi b}-b^{\varphi a}+1}{2a} + ub\,;$$

$$\pm y = c.\,\frac{b^{\varphi a}-a^{\varphi b}+1}{2b} - ua.$$

20. As formulas (23, 24) que nos dão a resolução da equação (22), devem transformar-se do seguinte modo para vantagem da applicação numerica.

Designemos por $[a^{\varphi b-1}]$ o residuo minimo de $a^{\varphi b-1}$ para o modulo b: em logar dessas formulas escreveremos

$$(27)\qquad \begin{cases} \pm x = c\,[a^{\varphi b-1}] + zb\,; \\ \pm y = c\,\dfrac{1 - a\,[a^{\varphi b-1}]}{b} - za. \end{cases}$$

Com effeito reconhece-se primeiramente, que a fracção que entra no valor de $\pm y$ dá um numero inteiro, porquanto não fizemos mais que supprimir no numerador correspondente em (24) um multiplo de b.

Em segundo logar é facil de verificar, que os valores (27), substituidos em (22), tornam identica essa equação.

Quando se tratar simplesmente de resolver a congruencia

$$ax \equiv c \;\mathrm{M}\, b,$$

sendo a positivo, podemos tambem calcular simplesmente o valor geral

$$x \equiv [c]\,[a^{\varphi b-1}];$$

e por isso tambem para resolver a equação (22) podemos calcular o valor geral de

$$\pm x = [c]\,[a^{\varphi b-1}] + zb,$$

e deduzir o de y pela substituição do valor precedente em (22).

Na applicação a qualquer exemplo numerico será mui facil de reconhecer, que o calculo de $[a^{\varphi b-1}]$ é extremamente simples, advertindo que em geral

$$[a^{p+q+r+s\cdots}] = \Big[\,[a^p]\,[a^q]\,[a^r]\,[a^s]\ldots\,\Big],\ \text{e}$$

$$[a^{pqr\cdots}] = \Big[\ldots\,[\,[a^p]^q\,]^r\ldots\,\Big].$$

Supponhamos vg. que é proposta a equação

$$31x + 19y = 181;$$

será

$$x \equiv [181]\,[31]^{17} \,\mathrm{M}\, 19,$$

ou

$$x \equiv 10\,[12]^{17},$$

e teremos

$$[12]^{16+1} \equiv 12\,[144]^{8} \equiv 12\,[11]^{8} \equiv 12\,[121]^{4} \equiv 12\,[7]^{4} \equiv 12\,[49]^{2}$$

$$\equiv 12\,[11]^{2} \equiv 12 \cdot 7 \equiv -7 \times 7 \equiv -11 \equiv 8,$$

logo

$$x \equiv 80 \equiv 4, \text{ ou } x = 4 + 19z,$$

valor que substituido na equação proposta dá

$$y = \frac{181 - 31x}{19} = 9 + \frac{10 - 31x}{19} = 3 - 31z.$$

Se nos fosse dada a equação

$$37x + 48y = 200,$$

teriamos

$$y \equiv [200]\,[48^{35}] \,\mathrm{M}\, 37 \equiv 15\,[11^{35}].$$

Ora empregando por simplicidade o signal $=$ em vez de $\equiv$, teremos

$$11^{35} = 11^{3} \cdot 11^{32} = 11^{3} \cdot 121^{16} = 11^{3} \cdot 10^{16} = 11^{3} \cdot 100^{8}$$

$$= 11^{3} \cdot [-11]^{8} = 11^{3} \cdot 11^{8},$$

e como se achou

$$11^{32} = 11^{8}, \text{ será } 11^{8} = 11^{2};$$

logo

$$11^{35} = 11^{3} \cdot 11^{2} = 11 \cdot 11^{4} = 11 \times -11 = -10,$$

e por conseguinte

$$y \equiv -150 \equiv -2 \equiv 35,$$

e pela substituição na equação dada teremos o valor correspondente de x.

21. Pelos exemplos precedentes é facil de reconhecer as simplificações, que se effeituam na applicação numerica das nossas formulas, decompondo sempre as potencias a reduzir em productos de potencias 2^a, e introduzindo no calculo os residuos negativos. Vê-se que se tem a executar uma serie de operações todas similhantes; e se o processo do calculo se indica com clareza, frequentemente se observa, que os resultados, que se tem a obter, já se acham explicitamente indicados nas anteriores operações.

Se compararmos este methodo com o de Euler, ou com o de Lagrange, achar-se-ha, sem duvida, que o primeiro é mais simples, sobre tudo attendendo a que a facilidade de execução de um processo arithmetico qualquer, consiste particularmente na analogia e simplicidade das operações que se tem a effeituar, qualidades que seguramente serão reconhecidas no methodo exposto.

Se compararmos este methodo com o processo de Poinsot, ver-se-ha que neste ultimo será necessario em geral effeituar uma serie de operações muitissimo mais longa, pois se tem a calcular os residuos successivos a, a^2, a^3, etc. até chegar a

$$a^m \equiv 1 \mathrm{M}\, b,$$

ao passo que nas formulas directas acima transcriptas chega-se mui rapidamente a preencher o valor $m-1=\varphi b-1$.

É verdade que no methodo exposto requer-se, que seja conhecida uma das funcções φb, φa, o que poderia offerecer alguma difficuldade, se a determinação dos factores primos de a, ou de b, não podesse ser feita pelas regras simples que se usam na arithmetica. Então poderiamos recorrer á taboa dos numeros primos, e se a, ou b se não achassem nella, determinariamos os divisores primos de um desses numeros.

Em taes casos innegavelmente seria mais simples empregar o methodo de Euler, ou o de Lagrange. Mas então mesmo sempre será facil fazer depender a resolução de

$$a(\pm x)+b(\pm y)=c$$

da resolução de uma congruencia, para cujo modulo p conheçamos immediatamente o valor φp.

Com effeito, suppondo $a>b$, $a=bq+r$, sendo r positivo e $<b$, teremos

$$\pm y = \mp q x + \frac{c - r(\pm x)}{b},$$

donde

$$c - r(\pm x) = b z.$$

Se φr ainda não é conhecido, procedendo similhantemente acharemos

$$\pm x = -q' z + \frac{c - r' z}{r},$$

$$c - r' z = r z',$$

e assim por diante até achar um resto p, que nos dê facilmente φp. Resolveremos pois a ultima equação pelas nossas formulas, e faremos a substituição successiva nas equações precedentes.

22. Se tivessemos a resolver a congruencia

$$a x + b y + c z + \cdots \equiv k \,\mathrm{M}\, p, \tag{28}$$

deveremos suppor que não ha divisor algum de p, que o seja tambem de todos os coefficientes do primeiro membro; aliás k tambem seria divisivel por esse numero, uma vez que a congruencia seja possivel; por conseguinte dividindo-a toda, e o modulo, pelo maior divisor commum entre p, e os coefficientes a, b, c, etc., obteremos uma nova congruencia em que se dará a circumstancia, que a principio supposemos.

Nesta hypothese escolha-se um coefficiente a primo com p, deduziremos immediatamente de (28)

$$x \equiv [a^{\varphi p - 1}](k - b y - c z - \text{etc.}); \tag{29}$$

de maneira que para quaesquer valores de y, z, etc. teremos os valores inteiros correspondentes de x.

Se porém fosse necessario obter x em funcção das outras incognitas, na hypothese de haver um maximo divisor $d > 1$ entre a e p, começariamos resolvendo a congruencia

$$b y + c z + \cdots \equiv k \,\mathrm{M}\, d, \tag{30}$$

e achado, por uma formula similhante a (29), o valor geral de uma das incognitas expresso nas outras, (28) mudar-se-hia em

$$\frac{a}{d}x \equiv \frac{k - by - cz - \text{etc.}}{d} \text{ M } \frac{p}{d};$$

e como $\frac{a}{d}$, $\frac{p}{d}$ são primos entre si, obteriamos finalmente

$$x \equiv \left[\left(\frac{a}{d}\right)^{\varphi \frac{p}{a}} - 1\right] \times \frac{k - by - cz - \text{etc.}}{d}.$$

Por meio deste processo poder-se-hia sempre achar em (30) vg. o valor de z expresso em y, ..., mesmo quando c, d tivessem divisor commum.

23. Se houvesse muitas congruencias como (28), mas em numero menor que o das incognitas x, y, z, etc., obteriamos pela eliminação

$$a'x + b'y + c'z + \cdots \equiv m' \text{ M } p, \tag{31}$$

em que teriamos de menos tantas incognitas quantas as congruencias dadas menos uma. De (31) deduziriamos x expresso em y, z, etc., e substituindo esse valor na congruencia precedentemente obtida, em que além de x, y, z, etc. entrasse outra incognita u, teriamos o valor desta, e assim por diante.

24. Supponhamos agora que temos a achar os valores de x, que satisfazem ás congruencias

$$\left\{\begin{array}{l} ax \equiv \alpha \text{ M } A; \\ bx \equiv \beta \text{ M } B; \\ cx \equiv \gamma \text{ M } C; \\ \ldots\ldots\ldots \end{array}\right. \tag{32}$$

sendo A, B, C, etc. primos entre si.

Para que ellas sejam possiveis é necessario, que se vg. na primeira a, A tiverem um divisor, esse divida tambem α; e similhantemente nas outras congruencias. Logo em qualquer dellas podemos súppor que o coefficiente do primeiro termo é primo com o modulo.

É tambem facil de ver, que todos os valores de x serão congruos para o modulo composto $N = ABC\ldots$; por quanto sendo x', x'' duas soluções, pela primeira congruencia será $x' - x''$ divisivel por A; e pelas

seguintes essa differença terá tambem os divisores B, C, etc.; logo será divisivel por N.

As formulas directas que acima demos para a resolução de qualquer das congruencias (32), conduzir-nos-hão facilmente a estabelecer o valor geral de x, que deve satisfazer ao systema (32). Com effeito teremos

$$(33)\quad x\equiv\alpha\left[\frac{N}{A}\left(a\frac{N}{A}\right)^{\varphi A-1}\right]+\beta\left[\frac{N}{B}\left(b\frac{N}{B}\right)^{\varphi B-1}\right]+\gamma\left[\frac{N}{C}\left(c\frac{N}{C}\right)^{\varphi C-1}\right]+\cdots \mathrm{M}\,N.$$

Para verificar a exactidão da formula (33), vejamos como ella satisfaz vg. á primeira das congruencias (32).

Como os termos do valor de x, que seguem o primeiro, são todos divisiveis por A, para fazer a substituição de x naquella congruencia basta suppor

$$x=\alpha\frac{N}{A}\left(a\frac{N}{A}\right)^{\varphi A-1};$$

será pois em relação ao modulo A

$$ax=\alpha a^{\varphi A}\left(\frac{N}{A}\right)^{\varphi A}\equiv\alpha.$$

Similhantemente se prova, que (33) satisfaz ás outras congruencias do grupo (32).

25. Em vez da formula (33) podemos empregar outra, que parecerá mais simples. Tomem-se os numeros q, r, s, etc., taes que

$$(34)\qquad q\frac{N}{A}+r\frac{N}{B}+s\frac{N}{C}+\text{etc.}\equiv 1\ \mathrm{M}\,N,$$

congruencia possivel (§ 22), e será

$$(35)\quad x\equiv\alpha\left[q\frac{N}{A}a^{\varphi A-1}\right]+\beta\left[r\frac{N}{B}b^{\varphi B-1}\right]+\gamma\left[s\frac{N}{C}c^{\varphi C-1}\right]+\text{etc.},$$

pois que vg. para que este valor satisfaça á primeira das congruencias (32), basta verificar

$$(36)\qquad x\equiv\alpha\left[q\frac{N}{A}a^{\varphi A-1}\right];$$

ora sendo

$$a^{\varphi A} \equiv 1 \text{ M } A, \text{ e } q\frac{N}{A} \equiv 1,$$

pela condição (34), o valor (36) dá

$$ax \equiv \alpha.$$

Podemos, por simplicidade, fazer $q = r = s = \text{etc.}$, isto é, em vez da condição (34), satisfazer a

$$q\left[\frac{N}{A} + \frac{N}{B} + \frac{N}{C} + \text{etc.}\right] \equiv 1 \text{ M } N,$$

congruencia possivel, por ser o coefficiente de q primo com N. A formula (35) muda-se pois em

$$(37) \qquad x \equiv \alpha q\left[\frac{N}{A}a^{\varphi A-1}\right] + \beta q\left[\frac{N}{B}b^{\varphi B-1}\right] + \gamma q\left[\frac{N}{C}c^{\varphi C-1}\right] + \text{etc.}$$

Suppondo $a = b = c = \cdots = 1$, a formula precedente reduz-se a

$$(38) \qquad x \equiv \alpha q\frac{N}{A} + \beta q\frac{N}{B} + \gamma q\frac{N}{C} + \text{etc.}$$

Esta formula é analoga ao processo de Gauss (obra citada § 36) para resolver as congruencias, cujos modulos são todos primos entre si,

$$x \equiv \alpha \text{ M } A, \; x \equiv \beta \text{ M } B, \; x \equiv \gamma \text{ M } C, \text{ etc.},$$

por quanto esse processo reduz-se a determinar os numeros α', β', γ', etc., taes que

$$\alpha' \equiv 1 \text{ M } A; \; \beta' \equiv 1 \text{ M } B; \; \gamma' \equiv 1 \text{ M } C; \text{ etc.}$$

$$\alpha' \equiv 0 \text{ M } \frac{N}{A}; \; \beta' \equiv 0 \text{ M } \frac{N}{B}; \; \gamma' \equiv 0 \text{ M } C; \text{ etc.},$$

e então será

$$x \equiv \alpha\alpha' + \beta\beta' + \gamma\gamma' + \text{etc. M } N.$$

26. As formulas directas (33, 35, 37, 38) de resolução das congruencias (32) tem, particularmente sobre os processos numericos, a vantagem de se prestarem com notavel facilidade para a solução d'uma serie de problemas, em que só devam variar α, β, γ, etc.

A formula (38), reduzindo o segundo membro ao seu residuo minimo para o modulo N, dar-nos-ha vg. todos os numeros menores que esse, e primos com elle; para o que basta substituir todos os systemas α, β, γ, etc., em que estes numeros sejam respectivamente menores que A, B, C, etc., e primos com elles. Com effeito qualquer numero primo com N deve dar para o modulo A um residuo α primo com elle; para B um residuo β primo com elle, etc. A formula dada por Poinsot para representar todos os numeros menores que N, e primos com elle (memoria citada, pag. 43), que equivale a

$$(38') \qquad x \equiv \alpha \frac{N}{A} + \beta \frac{N}{B} + \gamma \frac{N}{C} + \text{etc.}$$

tem, relativamente á nossa, a desvantagem de que para um systema qualquer de residuos α, β, γ, etc. relativos aos modulos A, B, C, etc., essa formula não dá um numero x a que effectivamente correspondam esses residuos.

27. Principalmente quando fôr consideravel o numero das congruencias (32), será para o calculo numerico incontestavelmente mais vantajosa, que as precedentes, a formula que passaremos a deduzir. Multiplicando ordenadamente essas congruencias por $\frac{N}{A}$, $\frac{N}{B}$, $\frac{N}{C}$, etc., e sommando os resultados obtem-se

$$(38'') \qquad \left(a\frac{N}{A} + b\frac{N}{B} + c\frac{N}{C} + \text{etc.}\right) x \equiv \alpha \frac{N}{A} + \beta \frac{N}{B} + \gamma \frac{N}{C} + \text{etc. M } N.$$

Ora qualquer valor de x que resolve esta congruencia, que aliás é sempre possivel, satisfaz tambem ao grupo (32); por exemplo, a primeira destas congruencias é satisfeita por esse valor, porque de (38'') conclue-se

$$a\frac{N}{A}x \equiv \alpha \frac{N}{A} \text{M } A,$$

e como $\frac{N}{A}$ é primo com A, teremos

$$ax \equiv \alpha;$$

logo será expressão geral das raizes de (32) o valor de x deduzido de (38″), isto é,

$$x \equiv \left[\left(a\frac{N}{A}+b\frac{N}{B}+c\frac{N}{C}+\text{etc.}\right)^{\varphi N-1}\right]\left(\alpha\frac{N}{A}+\beta\frac{N}{B}+\gamma\frac{N}{C}+\text{etc.}\right)\mathrm{M}\,N.$$

formula que comprehende a (38), quando supposermos $a=b=c=\cdots=1$.

28. Supponhamos agora que não são primos entre si todos os modulos das congruencias (32). Decomponham-se A, B, C, etc. nos seus divisores primos, isto é, seja vg. $A=m^{\mu}n'p''\ldots$; a primeira das congruencias (32) póde ser substituida por

$$(39)\qquad \begin{aligned} ax &\equiv \alpha\,\mathrm{M}\,m^{\mu};\\ ax &\equiv \alpha\,\mathrm{M}\,n';\\ ax &\equiv \alpha\,\mathrm{M}\,p'';\\ &\ldots\ldots\ldots\end{aligned}$$

Decomponham-se similhantemente as outras congruencias (32); se nas que resultarem apparecer vg.

$$(40)\qquad bx \equiv \beta\,\mathrm{M}\,m^{\mu'};$$

e fôr $\mu' \gtrless \mu$, deduz-se de (39) e (40) a congruencia de condição

$$(41)\qquad \beta b^{\varphi m^{\mu'}-1} \equiv \alpha a^{\varphi m^{\mu}-1}\,\mathrm{M}\,m^{\mu},$$

a qual se não tiver logar, é impossivel o grupo (32).

Satisfeita (41), bastará em vez de (39, 40) resolver unicamente a ultima. Logo todas as k congruencias, que apparecerem na decomposição de (32), referidas a modulos potencias de m, equivalem áquella dessas congruencias, cujo modulo fôr a maxima potencia de m, e haverá $k-1$ congruencias de condição para que o grupo (32) seja possivel. Similhantemente acontecerá em relação ás outras congruencias componentes referidas a potencias de outro numero primo n, ou p, etc. Todas estas componentes ficarão desse modo reduzidas a um grupo, cujos modulos serão todos primos entre si; e dessas as que procedem da mesma congruencia (32), evidentemente se reduzem a uma só, cujo modulo é o producto dos modulos de todas ellas.

III.

RESOLUÇÃO DA CONGRUENCIA $x^z \equiv 1$ PARA UM MODULO PRIMO.

29. Para os principios que temos a estabelecer neste capitulo, convem-nos demonstrar a seguinte proposição.

Sendo y, y' primos com p numero qualquer, e α o maior divisor commum entre A, e B, se p dividir $y^\alpha - y'^\alpha$, dividirá tambem os dois binomios $y^A - y'^A$, $y^B - y'^B$; e reciprocamente.

A proposição directa prova-se immediatamente, pois que vg.

$$y^A - y'^A = (y^\alpha - y'^\alpha)(y^{A-\alpha} + y'^\alpha y^{A-2\alpha} + \cdots + y'^{A-\alpha}).$$

Para demonstrar a proposição reciproca, supponhamos $A > B$; acharemos pela divisão

$$y^A - y'^A = y^{A-B}(y^B - y'^B) + y'^B(y^{A-B} - y'^{A-B});$$

logo, se p dividir os binomios $y^A - y'^A$, $y^B - y'^B$, dividirá $y^{A-B} - y'^{A-B}$;

e por conseguinte tambem $y^{A-2B} - y'^{A-2B}$, ... $y^{A-mB} - y'^{A-mB}$, sendo mB o maior multiplo de B contido em A. Vê-se pois que se p divide os dois primeiros binomios, divide $y^r - y'^r$, em que r é o resto $< B$ da divisão de A por B. Similhantemente p será divisor de $y^{r'} - y'^{r'}$, em que r' é o resto da divisão de B por r, e assim por diante: logo finalmente p dividirá $y^\alpha - y'^\alpha$, em que α é o maior divisor commum entre A, e B.

Da proposição demonstrada se conclue, que os dois binomios relativos aos expoentes A, B não podem ser simultaneamente divisiveis por p, uma vez que esses expoentes sejam primos entre si, e y, y' incongruos para o modulo p; por quanto sendo então $\alpha = 1$, $y^\alpha - y'^\alpha$ não é divisivel por p.

30. Consideremos agora a congruencia

$$x^{p-1} \equiv 1 \text{ M } p, \tag{42}$$

em que suppomos p primo. As suas $p-1$ raizes propriamente ditas serão (§ 11) os numeros

$$1, 2, 3, \ldots p-1.$$

Se porém nos fôr dada a congruencia

$$x^s \equiv 1,$$

as suas raizes achar-se-hão comprehendidas entre aquelles numeros. Digo agora que estas raizes são exactamente as da congruencia

$$x^{p'} \equiv 1,$$

em que p' é o maior divisor commum entre s, e $p-1$.

Com effeito, qualquer raiz a desta faz

$$a^{p'} - 1 \equiv 0;$$

logo (§ 29)

$$a^s - 1 \equiv 0;$$

reciprocamente verificando-se esta ultima, como é tambem

$$a^{p-1} - 1 \equiv 0,$$

conclue-se (§ 29)

$$a^{p'} - 1 \equiv 0.$$

Em consequencia disto, para indagar as propriedades das raizes de

$$x^p \equiv 1,$$

e para as determinar, substituiremos sempre essa congruencia por outra

$$x^{p'} \equiv 1, \tag{43}$$

em que p' é divisor de $p-1$.

31. A congruencia (43) tem sempre p' raizes.

Com effeito,

$$x^{p-1}-1 = (x^{p'}-1)\,(x^{p-p'-1}+x^{p-2p'-1}+\ldots+1);$$

ora havendo $p-1$ valores de x menores que p, que tornam o primeiro membro divisivel por p, e como no segundo factor do segundo membro não póde haver mais de $p-p'-1$ valores, que deem essa propriedade ao dito factor (§ 6), segue-se necessariamente que haverá p' valores que tornam $x^{p'}-1$ divisivel por p, isto é, a equação (43) terá p' raizes.

32. Sendo a uma raiz qualquer de (43), satisfarão a essa congruencia todos os termos da serie

$$a,\ a^2,\ a^3,\ a^4,\ a^5,\ \text{etc.}$$

Se a fôr raiz primitiva de (43), os residuos de todas essas potencias até ao gráu p' serão diversos (§ 15), e as p' raizes daquella congruencia serão

$$a,\ a^2,\ a^3,\ a^4,\ \ldots,\ a^{p'} \equiv 1.$$

Sendo ainda a raiz primitiva de (43), se fôr $p' = p-1$, a serie

$$a,\ a^2,\ a^3,\ \ldots\ a^{p-1} \equiv 1,$$

dará os $p-1$ residuos

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ p-1,$$

posto que não seguindo a mesma ordem.

Sendo $p' < p-1$, e a qualquer raiz não primitiva de (43), se fôr n o menor expoente que faz

$$a^n \equiv 1,$$

a serie

$$a,\ a^2,\ a^3\ \ldots\ a^n,$$

conterá n raizes distinctas de (43).

O numero n será sempre divisor de p' (§ 13).

33. Qualquer congruencia (43) tem sempre um numero de raizes primitivas representado por $\varphi p'$.

Esta bella propriedade descoberta por Lambert *(Acta eruditorum*, 1769), foi primeiro demonstrada por Euler *(Comm. nov. Acad. Petrop.*, T. XVIII, pag. 85). Gauss reconhecendo que essa demonstração não era absolutamente rigorosa, publicou (obra citada, §§ 53, 54, 55) duas demonstrações inteiramente isentas de toda a objecção.

A demonstração de Legendre (obra citada, T. II, pag. 16) é analoga á ultima das demonstrações de Euler, de que fallamos (§ 9), e tem o mesmo defeito, que Poinsot reconheceu naquell'outra. Poinsot (memoria citada) deu ainda duas outras demonstrações, a primeira fundada em uma inducção pouco evidente, e outra summamente simples, em que demonstrando previamente a existencia de uma raiz primitiva, conclue d'ahi a existencia de $\varphi p'$ raizes dessa classe, simplificando a demonstração que da ultima proposição deu Gauss *(Disq. Arith.* § 53, 1.º). Serret *(Cours d'Algèbre Supérieure*, pag. 316) demonstrou tambem o mesmo theorema, aproveitando o processo primeiro indicado por Gauss, que faz depender as raizes da congruencia do gráu $p' = q^\alpha r^\beta s^\gamma \ldots$ (sendo q, r, s, ... primos entre si) de outras correspondentes aos gráus q^α, r^β, s^γ, etc., processo em que tambem se funda a segunda demonstração de Poinsot.

Apezar da existencia desses numerosos e importantes trabalhos, acreditamos que poderão soffrer a comparação com elles as duas demonstrações, que passamos a expor.

A primeira dellas forneceer-nos-ha uma nova applicação da formula (10).

Qualquer raiz não primitiva de

$$x^{p'} \equiv 1, \tag{44}$$

em que $p' = q^\alpha r^\beta s^\gamma \ldots$ será raiz de

$$x^{q^{\alpha-\alpha'} r^{\beta-\beta'} s^{\gamma-\gamma'} \ldots} \equiv 1,$$

em que α', β', γ', etc. não serão todos simultaneamente zero. Suppondo pois que vg. α' não é zero, e elevando essa congruencia á potencia $q^{\alpha'-1}r^{\beta'}s^{\gamma'}\ldots$, acharemos

$$x^{q^{\alpha-1}r^{\beta}s^{\gamma}\ldots}\equiv 1,$$

á qual satisfará ainda a raiz supposta não primitiva.

Logo o numero das raizes primitivas de (44) será obtido, tirando do numero p' das suas raizes o numero das que pertencem á congruencia do gráu $\frac{p'}{q}$; tirando das restantes o numero das que pertencem á congruencia do gráu $\frac{p'}{r}$; depois o numero das pertencentes á congruencia do gráu $\frac{p'}{s}$, etc.

Em consequencia disto reconhece-se immediatamente, que o numero das raizes primitivas será dado pela formula (10)

$$\psi^{\ldots\alpha,\beta,\gamma}S=\psi S\left[1-q\right]\left[1-r\right]\left[1-s\right]\ldots, \tag{45}$$

na qual vg. o symbolo ψS_q é o numero de raizes de

$$x^{q^{\alpha-1}r^{\beta}s^{\gamma}\ldots}\equiv 1;$$

$\psi S_{q,r}$ sendo o numero das raizes communs a esta congruencia e a

$$x^{q^{\alpha}r^{\beta-1}s^{\gamma}\ldots}\equiv 1,$$

será o numero de raizes da congruencia do grán $q^{\alpha-1}r^{\beta-1}s^{\gamma}\ldots$, e assim por diante. Teremos pois

$$\psi S=p';\ \psi S_q=\frac{p'}{q};\ \psi S_r=\frac{p'}{r};\ \text{etc.}\ \psi S_{q,r}=\frac{p'}{qr},\ \text{etc.}\ \psi S_{q,r,s}=\frac{p'}{qrs},\ \text{etc.}$$

logo (45) muda-se em

$$\psi^{\ldots\alpha,\beta,\gamma}S=p'\left(1-\frac{1}{q}\right)\left(1-\frac{1}{r}\right)\left(1-\frac{1}{s}\right)\ldots,$$

isto é, será $\varphi p'$ o numero das raizes primitivas de (44).

Esta demonstração teria logar ainda, se fosse $p' = q$ numero primo. Então todas as raizes seriam primitivas, á excepção de 1 raiz unica de

$$x \equiv 1,$$

cujo gráu seria o unico divisor de p' menor que este numero.

34. A segunda demonstração terá a vantagem de nos conduzir ao elegante processo de Gauss acima mencionado; processo que deduziremos das seguintes proposições:

Se fôr $p' = AB$, sendo A, B primos entre si, e se representarmos respectivamente por y, y' duas raizes de

$$x^A \equiv 1, \quad x^B \equiv 1, \tag{46}$$

será sempre:

1.° yy' uma raiz de (44); pois que de

$$y^A \equiv 1, \quad y'^B \equiv 1,$$

conclue-se

$$y^{AB} \equiv 1, \quad y'^{AB} \equiv 1, \quad (yy')^{AB} \equiv 1.$$

2.° Todos os productos yy' serão raizes distinctas, tomando para y, y' todas as raizes das duas congruencias (46). Com effeito, suppondo

$$yy' \equiv y_1 y_1',$$

concluiriamos

$$y^B y'^B \equiv y_1^B, \ y_1'^B;$$

e como

$$y'^B \equiv 1 \equiv y_1'^B,$$

seria

$$y^B \equiv y_1^B, \text{ ou } y^B - y_1^B \equiv 0;$$

mas é

$$y^A - y_1^A \equiv 0,$$

e esta congruencia não póde subsistir com a precedente (§ 29), visto que A, B são entre si primos, e y, y_1 incongruos para o modulo p. Logo os $A \times B = p'$ productos yy' dão exactamente todas as p' raizes de (44).

3.° As raizes primitivas de (44) serão dadas por todos os productos yy', cujos factores forem ambos raizes primitivas das congruencias

correspondentes. Nesta hypothese, se fosse possivel que yy' não fosse raiz primitiva de

$$x^{AB} \equiv 1,$$

seria necessariamente raiz d'outra congruencia

$$x^m \equiv 1,$$

em que $m < AB$; sendo pois D o maximo divisor commum entre AB, e m, a dita raiz satisfaria a

$$x^D \equiv 1,$$

em que $D = \frac{A}{d} \cdot \frac{B}{d'}$, sendo d, d' divisores de A, e de B, os quaes não poderiam ser simultaneamente iguaes á unidade. Suppondo portanto $d > 1$, yy' satisfaria á congruencia

$$x^{\frac{A}{d}B} \equiv 1,$$

e como

$$y'^{B\frac{A}{d}} \equiv 1,$$

concluir-se-hia

$$y^{\frac{A}{d}} \equiv 1, \tag{46'}$$

contra a hypothese. Reciprocamente, se uma das raizes y, y', vg. a primeira, não fosse raiz primitiva da congruencia correspondente, isto é, se se verificasse a congruencia (46'), seguir-se-hia

$$y^{\frac{A}{d}B} \equiv 1,$$

e como

$$y'^{B \cdot \frac{A}{d}} \equiv 1,$$

acharíamos finalmente

$$(yy')^{\frac{A}{d}B} \equiv 1,$$

isto é, yy' não seria raiz primitiva de (44').

Segue-se do que acabamos de expor, que designando pela caracteristica ψ o numero de raizes primitivas, que correspondem a uma congruencia de qualquer gráu divisor de $p-1$, teremos

$$\psi p' = \psi AB = \psi A \times \psi B.$$

De maneira que se forem q, r, s, etc. os factores primos de p', isto é, $p' = q^\alpha r^\beta s \ldots$, será

$$\psi p' = \psi q^\alpha \times \psi(r^\beta s^\gamma \ldots) = \psi q^\alpha \times \psi r^\beta \times \psi(s^\gamma \ldots) = \psi q^\alpha \times \psi r^\beta \times \psi s^\gamma \ldots$$

Ora na congruencia do gráu vg. q^α visivelmente são raizes não primitivas as $q^{\alpha-1}$ raizes da congruencia do gráu $q^{\alpha-1}$; logo

$$\psi q^\alpha = q^\alpha - q^{\alpha-1} = \varphi q^\alpha; \ \psi r^\beta = \varphi r^\beta; \text{ etc.}$$

e por conseguinte

$$\psi p' = \varphi q^\alpha \times \varphi r^\beta \times \varphi s^\gamma \ldots = \varphi p'.$$

35. Por um modo inteiramente analogo ao que ultimamente se empregou para achar o numero das raizes primitivas da congruencia do gráu $p' = q^\alpha r^\beta s^\gamma \ldots$, se concluirá, que se representarmos por y, y', y'', etc. um systema de raizes que respectivamente pertençam ás congruencias

$$(47) \qquad x^{q^\alpha} \equiv 1; \ x^{r^\beta} \equiv 1; \ x^{s^\gamma} \equiv 1; \ \ldots$$

1.° O producto $yy'y'' \ldots$ será raiz de (44).

2.° Os p' productos $yy'y'' \ldots$ formados por todas as combinações das raizes das congruencias (47) são todos distinctos, isto é, incongruos para o modulo p, e por consequencia representam todos as raizes de (44).

3.° As raizes primitivas de (44) serão dadas por todos os productos $yy'y''$ etc., cujos factores forem todos raizes primitivas das congruencias correspondentes: e por tanto as raizes não primitivas de (44) serão dadas por aquelles productos em que um, ou mais factores forem raizes não primitivas das congruencias correspondentes.

36. O methodo mais simples para determinar as raizes de

$$(47') \qquad x^{p'} \equiv 1,$$

em que se suppõe $p' < p-1$, e divisor deste ultimo numero, consiste em procurar nas taboas, que dão as raizes primitivas dos numeros primos, uma raiz ρ qualquer de p, e então suppondo $p-1=p'p_1$, serão raizes da congruencia precedente

$$(48) \qquad [\rho^{p_1}],\ [\rho^{2p_1}],\ [\rho^{3p_1}],\ \ldots\ [\rho^{p'p_1}]=1,$$

que serão todas distinctas, isto é, incongruas para o modulo p (§ 15).

Entre estas raizes serão primitivas da congruencia dada aquellas, em cujo expoente np_1 fôr n primo com p'; por quanto se nessa hypothese podesse a raiz correspondente ser primitiva da congruencia

$$x^{p''}\equiv 1,$$

em que p'' é divisor de p', teriamos

$$\rho^{np_1p''}\equiv 1,$$

donde, por ser ρ raiz primitiva de p, seria (§ 13)

$$np_1p''=z(p-1),\ \text{ou}\ np''=zp';$$

e como n é primo com p', este dividiria p'', o que é impossivel.

Tambem se vê claramente que se n tiver com p' o divisor commum $d>1$, será ρ^{np_1} raiz de

$$x^{\frac{p'}{d}}\equiv 1,$$

isto é, ρ^{np_1} não será raiz primitiva da congruencia do gráu p'.

O numero das raizes primitivas dadas pela formula ρ^{np_1}, em que n é primo com p', é pois $\varphi p'$, como precedentemente tinhamos demonstrado.

Se p' é um numero primo, todas as raizes (48), á excepção da ultima, são raizes primitivas da congruencia (47'), e por conseguinte nesse caso qualquer numero ρ, cuja potencia p_1 fôr incongrua com 1, dará pelas suas potencias successivas todas as raizes.

Se $p'=p-1$, as raizes da congruencia (47') são

$$\rho,\ [\rho^2],\ [\rho^3],\ [\rho^4],\ \ldots\ [\rho^{p-1}]=1,$$

e serão primitivas todas aquellas, cujo expoente fôr primo com $p-1$.

37. Quando p' fôr primo, em vez de representar as $p'-1$ raizes primitivas de (47′) pela progressão

$$r,\ r^2,\ r^3,\ \ldots\ r^{p'-1}, \tag{49}$$

em que r é uma raiz primitiva qualquer dessa congruencia, podemos exprimi-las por uma serie, em que cada termo seja a mesma potencia do termo precedente, isto é, como todos os numeros

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ p'-1,$$

são dados pelos residuos relativos ao modulo p' da serie

$$a,\ a^2,\ a^3,\ \ldots\ a^{p'-1},$$

em que a é qualquer raiz primitiva de

$$x^{p'-1} \equiv 1 \text{ M } p',$$

a serie (49) equivalerá a

$$r^a,\ r^{a^2},\ r^{a^3},\ \ldots\ r^{a^{p'-1}}.$$

38. Se tivermos a resolver a congruencia

$$x^{p'} \equiv 1, \tag{50}$$

sendo $p' = ABC\ldots$, e A, B, C, etc. numeros quaesquer, mas primos entre si, e se conhecermos os numeros r, r_I, r_{II}, etc., que sejam respectivamente raizes primitivas de

$$x^A \equiv 1;\ x^B \equiv 1;\ x^C \equiv 1;\ \text{etc.};$$

as p' raizes de (50) serão dadas (§§ 34, 35) pelos p' termos de

$$(1+r+r^2+\cdots r^{A-1})(1+r_I+r_I^2+\cdots r_I^{B-1})(1+r_{II}+r_{II}^2+\cdots r_{II}^{C-1})\cdots$$

isto é, sendo ρ raiz primitiva de (50), todos os termos da serie

$$\rho,\ \rho^2,\ \rho^3,\ \ldots\ \rho^{p'}$$

serão dados por todos os divisores do producto $r^A r_I^B r_{II}^C \ldots$

IV.

DETERMINAÇÃO DIRECTA DAS RAIZES PRIMITIVAS DOS NUMEROS PRIMOS.

39. A resolução indicada (§ 36) suppõe, que se possue uma taboa das raizes primitivas dos numeros primos. Ensinaremos agora o modo de construir essa taboa, isto é, de determinar todas as raizes primitivas de um numero primo qualquer p.

Sendo A, B, C, etc. os factores primos de $p-1$, isto é, suppondo

$$p-1 = A^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots,$$

poderiamos resolver a questão, exeluindo successivamente da serie

$$2,\ 3,\ 4,\ 5,\ \ldots\ p-1$$

todos os numeros, que satisfazem a alguma das congruencias

$$(51) \qquad x^{\frac{p-1}{A}} \equiv 1 \text{ M } p;\ x^{\frac{p-1}{B}} \equiv 1;\ x^{\frac{p-1}{C}} \equiv 1;\ \text{etc.}$$

Logo que achassemos um numero, que não satisfizesse a nenhuma dessas congruencias, seria esse uma raiz primitiva, que, elevada successivamente ás $\varphi(p-1)-1$ potencias competentes, daria todas as outras raizes primitivas.

Este processo seria o mais simples, se encontrassemos uma raiz primitiva, depois de um pequeno numero de exclusões: por quanto as verificações que tem a fazer-se nas congruencias precedentes, effeituam-se com bastante rapidez (§ 20), e os residuos de potencias achados na verificação de uma das congruencias, servem para facilitar o calculo relativo ás outras.

Mas como effectivamente poderia acontecer que verificassemos $p-2-\varphi(p-1)$ dos numeros

$$2,\ 3,\ 4\ \ldots\ p-1,$$

exporemos outro processo, que evitará sempre essa longa serie de tentativas.

Como $p-1$ é sempre um numero par, se forem B, C, D, etc., os seus divisores primos differentes de 2, podemos suppôr

$$p-1=2^{\alpha}B^{\beta}C^{\gamma}D^{\delta}\ldots;$$

as raizes primitivas serão as que não satisfazem a alguma das congruencias

$$(52)\qquad x^{\frac{p-1}{2}}\equiv 1\ \mathrm{M}\ p;\quad x^{\frac{p-1}{B}}\equiv 1;\quad x^{\frac{p-1}{C}}\equiv 1;\quad x^{\frac{p-1}{D}}\equiv 1;\ \text{etc.}$$

Se representarmos por r qualquer raiz primitiva de p, todos os numeros que satisfazem á primeira congruencia serão congruos com uma potencia $r^{2\alpha}$, isto é, serão *residuos quadraticos;* os numeros que satisfazem á segunda, serão congruos com $r^{\alpha B}$, isto é, serão *residuos potencias B*, e similhantemente para as congruencias seguintes.

Teremos pois todas as raizes primitivas da seguinte maneira:

1.° Excluindo da serie

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ p-1$$

todos os residuos quadraticos, cujo numero é $\frac{p-1}{2}$, que designa o numero de raizes da primeira das congruencias (52).

2.º Dos $\frac{p-1}{2}$ numeros restantes devem excluir-se os que são residuos potencias B; e como estes tem a fórma r^{qB}, em que $q < \frac{p-1}{B}$ é impar, o numero das exclusões será $\frac{p-1}{2B}$, e por conseguinte restarão $(p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)$ numeros.

3.º Destes excluir-se-hão os que são residuos potencias C; e como esses tem a fórma r^{sC}, em que $s < \frac{p-1}{C}$, não é divisivel por 2, nem por B; por conseguinte (10) será $\frac{p-1}{C}\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)$ o numero de valores de s, e o destas ultimas exclusões. Restarão pois $(p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)\left(1-\frac{1}{C}\right)$ numeros.

4.º Proseguiremos na exclusão dos residuos de potencias relativas a todos os outros factores primos de $p-1$, e finda essa exclusão, ternos-ha restado o numero

$$(p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)\left(1-\frac{1}{C}\right)\left(1-\frac{1}{D}\right)\ldots = \varphi(p-1)$$

de numeros não excluidos, que serão as raizes primitivas que procuravamos. Este processo, como se vê, dá-nos tambem outra demonstração do numero das raizes primitivas.

10. Resta-nos indicar o modo mais simples de effeituar estas exclusões successivas.

Para ter os residuos quadraticos, que se devem excluir, basta quadrar os $\frac{p-1}{2}$ numeros

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ \frac{p-1}{2};$$

por quanto todos elles dão residuos diversos. Com effeito, representando f, $f+g$ dois desses numeros, será

$$(f+g)^2 - f^2 = g(2f+g),$$

producto que não póde ser divisivel por p, pois

$$g < \frac{p-1}{2} - f + f + g < p;$$

logo $(f+g)^2$, f^2 serão incongruos. A cada termo f da serie precedente corresponderá porém, no seu prolongamento, outro termo $p-f$, que visivelmente dará o mesmo residuo quadratico que f.

Feita pois a exclusão dos residuos quadraticos, supponhamos que ficaram os $\frac{p-1}{2}$ numeros

(53) $$a,\ b,\ c,\ d,\ \ldots$$

Para destes excluir os residuos potencias B, tome-se entre elles um numero m, que não satisfaça á congruencia

(54) $$x^{2B} \equiv 1 \text{ M} p;$$

essa determinação não será difficil, por quanto no caso mais desfavoravel, isto é, suppondo que se escolhiam successivamente na serie (53) todos os numeros que são raizes de (54), esses numeros tendo a fórma ρ^i, em que ρ representa uma raiz primitiva dessa congruencia, será B o maior numero de valores que terá i, e por conseguinte o maximo numero de ensaios infructuosos; e em cada um delles só temos a determinar os residuos de potencias B, pois já possuimos todos os residuos quadraticos dos numeros (53). E mesmo só teremos a calcular potencias $B-2$, visto que sendo m um numero da serie

$$2,\ 3,\ \ldots\ p-1,$$

já conhecemos o seu residuo quadratico.

Podiamos tambem escolher m entre os numeros da serie precedente, sem que por isso o calculo fosse mais longo, pois que sendo

$$x^{2B} - 1 = (x^B - 1)(x^B + 1) \equiv 0,$$

e procurando o numero m, cujo residuo potencia B não é 1, nem -1, nunca teriamos a effeituar mais de B tentativas.

Não sendo pois

$$m^{2B} \equiv 1,$$

seja n o minimo numero, que faz

$$m^{2Bn} \equiv 1;$$

tome-se na serie (53) um numero qualquer $a \equiv r^B$, representando ainda r uma raiz primitiva de p; forme-se a serie de residuos

$$(55) \qquad a^B,\ a^B m^{2B},\ a^B m^{4B},\ a^B m^{6B},\ \ldots\ a^B m^{2B(n-1)};$$

estes residuos tendo todos a forma r^{iB+2k}, são contidos em (53), ainda que seja $iB+2k > p-1$; e sendo todos potencias B, devem ser excluidos da mesma serie; demais são todos distinctos, pois se fosse

$$a^B m^{2qB} \equiv a^B m^{2sB},$$

sendo $s > q$, concluiriamos

$$m^{2(s-q)B} \equiv 1,$$

o que é impossivel, pois $s - q < n$.

Se fôr n menor que $(p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\frac{1}{B}$, numero dos residuos potencias B contidos em (53), dos numeros que restam nessa serie, depois de feita a exclusão precedente, tome-se vg. b^B, e forme-se a serie

$$b^B,\ b^B m^{2B},\ b^B m^{4B},\ \ldots\ b^B m^{2B(n-1)},$$

cujos termos são todos incongruos com os de (55); por quanto se fosse

$$b^B m^{2Bq} \equiv a^B m^{2Bs} \equiv a^B m^{2B(r+s)},$$

concluir-se-hia

$$b^B \equiv a^B m^{2B(r+s-q)},$$

e portanto b^B seria um dos residuos já excluidos, contra a hypothese.

O numero adoptado b fará pois excluir outros n termos de (53).

Se $2n < (p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\frac{1}{B}$, outro numero dos restantes em (53) produzirá n novas exclusões nessa serie. Continuaremos pois similhantemente até serem excluidos de (53) todos os $(p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\frac{1}{B}$ residuos

potencias B. Este processo demonstra-nos pois que o dito numero de residuos é sempre multiplo de n, o que aliás se poderia provar *à priori*.

Teremos pois, em consequencia dessa operação, os $(p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)$ numeros

$$a',\ b',\ c',\ d',\ \ldots, \tag{56}$$

dos quaes devemos excluir os residuos potencias C.

Se m satisfizer á congruencia

$$x^{2BC}\equiv 1,$$

procuraremos em (56) outro numero m', que não tenha essa propriedade.

O numero de ensaios infructuosos nunca excederia $(B-1)\ C$, pois sendo ρ qualquer raiz primitiva da congruencia precedente, em (56) contem-se, quando muito, as raizes ρ^s, em que $s<2BC$ é primo com 2, e com B.

Achado esse numero m', e sendo n' o menor numero, que faz

$$m'^{2BCn'}\equiv 1,$$

os n' residuos potencias C

$$a'^C,\ a'^C m'^{2BC},\ a'^C m'^{4BC},\ \ldots\ a'^C m^{2BC(n'-1)},$$

tendo todos a fórma $r^{iC+q\cdot 2BC}$, em que i é primo com 2, e com B, serão contidos na serie (56), ainda que seja $iC+q\cdot 2BC>p-1$: demais são todos incongruos; logo darão nessa serie n' exclusões de potencias C. E se n', que deve ser divisor de

$$(p-1)\left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{B}\right)\frac{1}{C}$$

numero total dos residuos, que temos a excluir, não fôr igual a esse numero, com outro numero b' restante em (56) formaremos n' novas exclusões, e assim por diante até exhaurir todos os residuos potencias C.

Excluiremos depois similhantemente os residuos potencias D, determinando um numero m'', que não satisfaça a

$$x^{2BCD}\equiv 1,$$

não podendo nunca o numero de ensaios infructuosos exceder a $(B-1)$ $(C-1)\,D$.

Por um analogo processo excluiriamos os residuos relativos a potencias designadas pelos outros factores primos de $(p-1)$, com a excepção que abaixo indicaremos (§ 42).

41. O numero de ensaios infructuosos para a determinação dos numeros m, m', m'', etc. ficará muito abaixo dos *maxima*, que acima indicamos, excluindo da verificação não só os numeros productos de factores primos já verificados, mas tambem os numeros, aos quaes juntando um multiplo do modulo, resulta um producto de numeros já verificados. Com effeito, se g satisfaz á congruencia

$$x^{2BC\ldots} \equiv 1,$$

tambem satisfará a ella qualquer potencia desse numero; e satisfazendo igualmente h, o mesmo acontecerá ao producto de quaesquer potencias de g, e h, etc. Omittimos ainda outras simplificações, que occorrerão facilmente a quem possue alguma aptidão para esta especie de calculos.

42. O methodo exposto (§ 40) não seria applicavel á exclusão dos residuos potencias relativas ao ultimo factor de $p-1$, se fosse $\alpha = \beta = \gamma = \delta = \cdots = 1$, isto é, se

$$p-1 = 2BCD\ldots IK;$$

por quanto, depois de excluidas as potencias 2, B, C, $\ldots$ I, os numeros restantes, bem como todos os excluidos, satisfazem á congruencia

$$x^{2BCD\ldots K} \equiv 1.$$

Nesse caso, bem como em todos os outros, em que não seja facil determinar o numero m, por meio do qual devemos excluir os residuos potencias K, empregaremos o seguinte processo, que é muito mais directo, e em que nunca terão a effeituar-se inuteis tentativas, quando o expoente de K em $p-1$ fôr $\varkappa = 1$.

Supponhamos primeiro que é $\varkappa = 1$.

Seja

(57) $$a,\ b,\ c,\ d,\ \ldots$$

a serie obtida depois de excluidos todos os residuos potencias de qualquer

dos factores de $p-1$, diversos do ultimo K. Tome-se vg. o termo a da serie (57), será

$$a \equiv r^{nK^m},$$

em que n é primo com $2, B, C, \ldots I, K$, e $m \geqslant 0$. Determinem-se, por meio da formula de Poinsot (38'), se tanto fôr necessario, e disponham-se em ordem ascendente, todos os $\varphi\frac{p-1}{K}$ numeros menores que $\frac{p-1}{K}$, e primos com este; eleve-se successivamente a^K a todas as potencias designadas por esses numeros; os $\varphi\frac{p-1}{K}$ residuos obtidos serão exactamente todos os $\varphi\frac{p-1}{K}$ residuos potencias K, contidos em (57). Com effeito:

1.° Qualquer das potencias obtidas por aquelle processo vg. r^{nqK^m+1} é residuo potencia K contido em (57), pois que o residuo do expoente nqK^m+1, para o modulo $p-1$, não é divisivel senão pelo divisor K de $p-1$.

2.° Não póde haver duas potencias congruas; pois que de

$$r^{nqK^m+1} \equiv r^{nq'K^m+1},$$

concluir-se-hia

$$nqK^m+1 \equiv nq'K^m+1 \text{ M } (p-1),$$

e desta

$$q \equiv q' \text{ M } \frac{p-1}{K},$$

o que é impossivel, visto que q, q' são desiguaes, e menores que $\frac{p-1}{K}$.

Supponhamos agora, que o expoente $\varkappa$ de K é maior que 1. Forme-se a serie ascendente

(58) $\qquad 1, n, n', n'', \text{ etc.}$

dos numeros primos com $2, B, C, \ldots K$. Tome-se um termo qualquer de (57) vg.

$$a \equiv r^{n_1 K^m},$$

pertencendo n_i á serie (58). Será r^m uma raiz primitiva, e por isso podemos suppor sempre

$$a \equiv r^{K^m}.$$

Eleve-se a á potencia K, acharemos necessariamente um dos tres resultados

$$(59) \qquad a^K \equiv r^{K^{\alpha-q}} \; ; \; a^K \equiv r^{K^\alpha} \; ; \; a^K \equiv r^{K^{\alpha+\epsilon}}.$$

Elevando agora a^K successivamente ás potencias (58), os residuos obtidos, até que venha de novo a achar-se um congruo com a^K, serão todos potencias da fórma $r^{n_{ii} K^{q'}}$, e por tanto exclusiveis de (57); e demais serão todos distinctos; pois se

$$r^{n_{ii} K^{q'}} \equiv r^{n_{iii} K^{q'}},$$

teriamos

$$n_{ii} K^{q'} \equiv n_{iii} K^{q'} \mathrm{M}(p-1),$$

donde

$$(60) \qquad n_{ii} \equiv n_{iii} \mathrm{M}\, 2^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots K^{\alpha-q'},$$

ou (não indicando ϵ exclusivamente um numero impar

$$(61) \qquad n_{ii} \equiv n_{iii} \mathrm{M}\, 2^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots I^\epsilon,$$

conforme fôr $q' < \alpha$, ou $q' = > \alpha$. Ora verificando-se a primeira dessas congruencias, e suppondo $n_{ii} > n_{iii}$, o menor valor possivel de n_{ii} seria

$$n_{ii} = 1 + 2^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots K^{\alpha-q'},$$

e este daria

$$a^{n_i K} \equiv a^K \cdot a^{K \cdot 2^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots K^{\alpha-q'}} \equiv a^K;$$

logo a potencia $a^{n_{ii} K}$ não teria sido aproveitada, nem nenhuma das seguintes para as quaes se verificasse (60).

Do mesmo modo se prova que, se tivesse logar (61), acharíamos um valor minimo

$$n_{\mu} = 1 + 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots I',$$

que faria

$$a^{n_{\mu}K} \equiv a^{K},$$

e por tanto não teria sido aproveitada esta potencia, bem como as seguintes que satisfazem a (61).

O numero μ dos residuos aproveitados indicará se a^K pertence á primeira, ou ás duas ultimas classes (59); e no primeiro caso μ dará o valor de $x - q$. Com effeito nesse caso, sendo $2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots K^{q} + 1$ o menor valor de n_{μ}, que faz

$$a^{n_{\mu}K} \equiv a^{K},$$

teremos

$$\mu = \varphi 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots K^{q},$$

isto é,

$$\mu = K^{q-1}(K-1)\varphi 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots I'. \tag{62}$$

Se pelo contrario fosse

$$a^{K} \equiv r^{K^{x}}, \quad \text{ou} \quad a^{K} \equiv r^{K^{x+s}},$$

o primeiro numero n_{μ} tal que

$$a^{n_{\mu}K} \equiv a^{K},$$

seria $n_{\mu} = 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots I' + 1$; logo designando por φ_{K} o numero de numeros menores que $2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots I'$, e primos com este, e com K, teriamos o numero de potencias K aproveitadas

$$\nu_{1} = \varphi_{K} 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots I'.$$

Ora a formula (62) dá o minimo valor de

$$\mu = (K-1)\varphi 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \dots I';$$

e como é sempre

$$\varphi 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots I' = > \varphi_K 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots I', \quad \text{e} \quad K > 2,$$

será em todos os casos

$$\mu_1 < \mu.$$

Por conseguinte quando acharmos

$$\mu = > (K-1)\varphi \frac{p-1}{K^{\kappa}},$$

terá a^K a primeira das fórmas (59), e pela formula (62) se determinará q.

Esse calculo poderia effeituar-se pelos logarithmos, que dão

$$q = \frac{L\mu - L((K-1)\varphi 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots I')}{LK} + 1;$$

todavia, mesmo quando forem mui grandes os numeros, que entram em (62), será quasi sempre mais rapido executal-o directamente.

Quando porém acharmos

$$\mu' < (K-1)\varphi \frac{p-1}{K^{\kappa}},$$

pertencerá a^K á segunda, ou á terceira das fórmas (59).

Supponhamos pois em primeiro logar, que é

$$a^K = r^{K^{\kappa}};$$

elevando successivamente a^K a todas as potencias designadas pelos termos da serie ascendente

$$1, m, m', m'', \ldots m_l,$$

que são todos primos com 2, B, C, ... I, sendo o ultimo m_l immediatamente inferior a

$$2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots I',$$

acharemos outros tantos residuos distinctos

(63) $$r^{K^\varkappa},\ r^{m K^\varkappa},\ r^{m' K^\varkappa},\ \ldots\ r^{m_l K^\varkappa},$$

que são todas as potencias $K^\varkappa$, e todas as potencias $K^{\varkappa+s}$ contidas em (57), e exclusiveis dessa serie. A maior parte dessas potencias já foi calculada para a determinação de μ'.

Se fosse porém

$$a^K \equiv r^{K^{\varkappa+s}},$$

seguindo exactamente o processo antecedente achariamos em vez de (63 a serie

$$r^{K^{\varkappa+s}},\ r^{m K^{\varkappa+s}},\ r^{m' K^{\varkappa+s}},\ \ldots\ r^{m_l K^{\varkappa+s}},$$

que contém todos os residuos (63), pois que qualquer termo da ultima serie, vg. $r^{m_{ll} K^{\varkappa+s}}$, equivalerá ao termo $r^{m_{lll} K^\varkappa}$ de (63), em que m_{lll} satisfizer á congruencia

$$m_{lll} K^\varkappa \equiv m_{ll} K^{\varkappa+s} \mathrm{M}\, 2^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots K^\varkappa,$$

que dá

$$m_{lll} \equiv m_{ll} K^s \mathrm{M}\, 2^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots I'.$$

Logo por um unico processo exeluimos sempre de (57) todas as potencias $r^{n_l K^\varkappa}$, e $r^{n_l K^{\varkappa+s}}$ quando acharmos

$$\mu_l < (K-1)\varphi \frac{p-1}{K^\varkappa}.$$

Feita pois essa exclusão, as potencias K restantes em (57) serão da fórma $r^{n_l K^{\varkappa-q}}$, e portanto da fórma $r^{K^{\varkappa-q}}$. Tome-se um dos termos restantes, vg. b, será

$$b^K \equiv r^{K^{\varkappa-s}},$$

ou quando muito

$$b^K \equiv r^{K^\varkappa}.$$

no segundo caso, isto é, sendo b^K um numero já excluido, tomaremos outro numero c tal que não seja c^K dos numeros já excluidos. Se quizermos evitar tentativas inuteis, como nos basta conhecer c^K, e é inutil saber a grandeza de c, quando b fôr potencia K^{x-1}, podemos tomar

$$c^K \equiv b \equiv r^{K^{x-1}};$$

isto é, supporemos em geral, que se acha sempre immediatamente

$$c^K \equiv r^{K^{x-q}};$$

excluiremos por tanto de (57) todas as potencias $r^{n_l K^{x-q}}$, elevando c^K successivamente ás potencias (58)

$$1,\ n,\ n',\ n'',\ \text{etc.}$$

até exclusivamente acharmos c^K, o que aconteceria quando fosse

$$n_{ll} = 1 + 2^\alpha B^\beta C^\gamma \dots I^\iota K^q.$$

Elevando c^K á potencia K, e depois successivamente o resultado ás potencias 1, n, n', etc. até exclusivamente

$$n_{ll} = 1 + 2^\alpha B^\beta C^\gamma \dots I^\iota K^{q-1},$$

excluiremos de (57) todas as potencias $r^{n_l K^{x-q+1}}$.

Elevando ainda c^{K^2} á potencia K, excluiremos similhantemente de (57) todas as potencias $r^{n_l K^{x-q+2}}$; e assim successivamente até achar uma das potencias já excluidas

$$r^{n_l K^x} \equiv c^{K^{q+1}}.$$

Se porém a exclusão das potencias K em (57) não tivesse começado tomando $a^K \equiv r^{n_l K^x}$, ou $\equiv r^{n_l K^{x+s}}$, mas sim tomando c^K, quando obtivessemos $r^{n_l K^x}$, esse termo não estaria ainda excluido: o valor de q já

conhecido nos daria o momento em que o dito termo deve apparecer, e por meio delle excluiriamos, como acima dissemos, todas as potencias $r^{n_{\prime} K^{\varkappa}}$, e $r^{n_{\prime} K^{\varkappa+s}}$.

Feitas as exclusões precedentes, tome-se outro termo d dos restantes em (57), que não dê d^K residuo já excluido, o que, como acima dissemos, se effeituará sem tentativa alguma infructuosa; será

$$d^K \equiv r^{K^{\varkappa-q'}},$$

e $q' > q$; e imitando o processo precedente excluiremos as potencias

$$r^{n_{\prime} K^{\varkappa-q'}}, \quad r^{n_{\prime\prime} K^{\varkappa-q'+1}}, \quad r^{n_{\prime\prime\prime} K^{\varkappa-q'+2}}, \quad \text{etc.}$$

Excluiremos depois os residuos potencias K desde os da fórma $r^{n_{\prime} K^{\varkappa-q''}}$ (em que $q'' > q'$) até á fórma $r^{n_{\prime} K^{\varkappa-q'}}$ exclusivamente; e assim por diante até excluirmos as potencias $r^{n_{\prime} K}$.

43. O methodo que precedentemente exposemos será tanto mais directo, quanto maior fôr q em

$$a^K \equiv r^{K^{\varkappa-q}}.$$

Esse methodo poderia tambem applicar-se, com algumas modificações, ás exclusões relativas ás potencias correspondentes aos factores de $p-1$ anteriores ao ultimo K; mas tornar-se-hia bastante longo, não sendo

$$\alpha = \beta = \gamma = \cdots = \varkappa = 1.$$

Para determinar as raizes primitivas de qualquer numero p, o mais simples e directo será:

1.° Se $\alpha > 1$; excluidos os residuos quadraticos, qualquer dos numeros restantes não satisfará a nenhuma das congruencias

$$x^{2B} \equiv 1 \text{ M } p; \quad x^{2BC} \equiv 1; \quad x^{2BCD} \equiv 1; \quad \text{etc.},$$

e por tanto todos elles poderão representar qualquer dos numeros m, m', m'', etc. que é necessario determinar no processo (§ 40). Por conseguinte

neste caso não ha tentativa alguma inutil a fazer para a determinação dos ditos numeros.

É claro que se fôr simplesmente $p-1=2^{\alpha}$, todos os residuos não quadraticos são raizes primitivas.

2.º Sendo $\alpha=1$, se fôr maior que 1 algum dos expoentes $\beta, \gamma, \delta, \ldots \varkappa$ dos factores $B, C, D, \ldots K$ de $p-1$, tome-se o menor destes numeros, vg. C, em que $\gamma>1$, e achados os residuos não quadraticos, procure-se o numero m necessario (§ 40) para a exclusão das potencias C. Feita essa exclusão, m póde representar m', m'', etc. para as exclusões relativas ás potencias $B, D, \ldots K$. Para qualquer dos numeros m', m'', etc. póde-se tambem tomar qualquer dos numeros não residuos potencias C.

3.º Sendo $\alpha=\beta=\gamma=\cdots=\varkappa=1$; na serie dos residuos não quadraticos tome-se um termo qualquer a, será

$$a^{B} \equiv r^{iB},$$

em que i será um numero impar.

Se i não fôr divisivel por nenhum dos numeros $C, D, \ldots K$, elevando successivamente a^{B} ás potencias impares

$$1, 3, 5, \ldots, \frac{p-1}{B}-1,$$

acharemos $\frac{p-1}{2B}$ residuos que serão todos incongruos, pois se vg.

$$r^{i_{\prime}iB} \equiv r^{i_{\prime\prime}iB},$$

teriamos

$$i_{\prime}iB \equiv i_{\prime\prime}iB \,\mathrm{M}\,(p-1),$$

donde

$$i_{\prime} \equiv i_{\prime\prime} \,\mathrm{M}\,\frac{p-1}{B},$$

o que é impossivel, pois $i_{\prime}$, $i_{\prime\prime}$ são desiguaes e menores que $\frac{p-1}{B}$. Demais todos aquelles residuos são potencias B impares, mesmo quando

$$i_{\prime}iB > 2BC \ldots K;$$

logo os residuos achados são todas as $\frac{p-1}{2B}$ potencias B, que tinhamos a excluir da serie dos residuos não quadraticos.

Se porém elevando a^B successivamente ás potencias

1, 3, 5, etc.,

acharmos um residuo

$$r^{i_1 B} \equiv a^{i_1 B} \equiv a^B,$$

antes de termos obtido $\frac{p-1}{2B}$ residuos distinctos, será $i_1 - 1$ divisor de $\frac{p-1}{B}$, e fazendo

$$N = \frac{p-1}{B(i_1-1)},$$

ver-se-ha que temos excluido da serie dos residuos não quadraticos sómente as potencias NB.

Nos residuos restantes tome-se outro b tal que b^B não seja potencia NB, e elevando b^B successivamente ás potencias

1, 3, 5, etc.

(não aproveitando nesta serie os multiplos de N_1) até acharmos uma potencia

$$r^{i_2 B} \equiv b^{i_2 B} \equiv b^B, \tag{64}$$

os residuos obtidos antes do ultimo serão todos distinctos: e serão todos differentes das potencias já excluidas, se N fôr um numero primo, e mesmo quando N fôr composto, com tanto que não tenha um divisor, que o seja tambem de i em

$$b^B \equiv r^{iB}.$$

Se nenhuma dessas hypotheses se verificar, antes de chegarmos a obter (64), teremos achado uma potencia $r^{i_1 B}$ congrua com uma das potencias NB já excluidas, e i será divisivel por N_1 um dos factores de N, primo, ou multiplo, e i_1 pelo outro $\frac{N}{N_1}$. O primeiro residuo que se encontra congruo com uma potencia NB já excluida, será aquelle em que $i = \frac{N}{N_1}$; logo na seguinte formação das potencias de b^B despresaremos os

termos multiplos de i_1 na serie 1, 3, 5, etc., e não apparecerão de novo potencias NB. Se fôr i_1 o primeiro expoente que faz

$$b^{i_1 B} \equiv b^B,$$

e suppondo

$$N' = \frac{p-1}{B(i_1-1)},$$

ver-se-ha, que temos excluido todas as potencias $N'B$.

Se ainda não tivermos excluido todas as potencias B, nos termos restantes da serie dos residuos não quadraticos tomaremos o termo c tal, que c^B não seja potencia NB, ou $N'B$; e formando as potencias 1, 3, 5, etc. de c^B (não aproveitando naquella serie os numeros multiplos de N, ou de N') antes de chegarmos a uma potencia congrua com c^B não teremos achado potencia alguma NB, ou $N'B$, excepto se em

$$c \equiv r^i$$

fôr i divisivel por um divisor de N, ou de N'. Supponhamos pois que antes de reproduzir a potencia c^B se encontrou uma potencia NB; excluiremos como acima dissemos todos os numeros da serie 1, 3, 5, etc., que dão essas potencias; e se continuando acharmos uma primeira potencia $N'B$, excluiremos similhantemente da mesma serie os numeros, que dão potencias dessa ordem.

Por esse modo proseguiremos até excluir todas as potencias B.

Dos residuos restantes tome-se vg. a', e eleve-se a'^C a todas as potencias designadas pelos termos impares e primos com B da serie ascendente

(65) $$1,\ n,\ n',\ n'',\ \text{etc.}$$

Se acharmos $\frac{p-1}{2B}(B-1)\frac{1}{C}$ residuos incongruos, serão esses todas as potencias C, que havia a excluir. Do contrario, a primeira potencia n_1 de a'^C, que reproduz esta quantidade, dar-nos-ha

$$N = \frac{p-1}{(n_1-1)C},$$

em que N será um dos divisores de $\frac{p-1}{2BC}$, e teremos

$$a'^{C} \equiv r^{n.NC},$$

isto é, teremos excluido todas as potencias NC.

Tomando outra potencia b'^{C} não excluida, e formando successivamente as potencias designadas pelos termos da serie (65), em que supprimiremos os termos divisiveis por N, ou acharemos todas as restantes potencias C, ou teremos excluido sómente as potencias $N'C$; no progresso desse calculo teremos a supprimir na serie (65) os numeros, que dão potencias NC, se antes de acharmos

$$b'^{n.C} \equiv b'^{C},$$

tivermos encontrado uma das potencias NC já excluidas. Em tudo o mais imitaremos o processo indicado para a exclusão das potencias B.

Do mesmo modo excluiremos as potencias D, E, etc.

Na exclusão das potencias relativas a qualquer dos factores B, C, D, etc. para saber quando a operação deve terminar, escusamos contar os residuos supprimidos em cada uma das series de potencias que formamos: a exclusão estará concluida, logo que determinando successivamente os numeros N, N', N'', etc. acharmos um delles igual a 1.

Quando houver a excluir sómente as potencias relativas ao ultimo factor K, uma unica serie de potencias dará todas as exclusões (§ 42).

Quando houver a excluir sómente as potencias relativas aos dois ultimos factores I, K de $p-1$, no termo

$$a_l^{I} \equiv r^{n.I}$$

adoptado para a exclusão das potencias I, n será, ou deixará de ser divisivel por K. Na primeira hypothese, excluidas as potencias IK, qualquer dos numeros restantes em (53), cuja potencia I não tiver sido excluida, dará para a congruencia precedente n primo com $p-1$.

O methodo geralmente exposto acima, experimenta do mesmo modo alguma simplificação, quando restarem apenas os factores H, I, K, etc. Estas e outras simplificações occorrem porém facilmente, quando se desce ás applicações numericas.

No methodo precedente póde ainda ter logar um consideravel numero de ensaios infructuosos, pois que vg. depois de excluidas as poten-

cias 2, B, C, se o termo a_l, que se toma para a exclusão das potencias D fôr vg.

$$a_l \equiv r^{EF},$$

excluiremos sómente as potencias DEF; e depois quando, para proseguir nas exclusões D, tomamos outro termo b_l, póde ser

$$b_l \equiv r^{nEF},$$

e poderá haver ainda um grande numero de termos dessa fórma.

Para evitar essas incertezas, proceder-se-ha do seguinte modo. Excluidas as potencias DEF, conhecer-se-ha que o termo a_l tem a fórma indicada, e por conseguinte por meio delle excluimos todas as potencias EF, elevando a_l a todos os expoentes, que não dão potencias já excluidas. E quando passarmos ás exclusões E, deve considerar-se que o processo começou já pela exclusão das potencias EF. Similhantemente se evitarão todas as outras tentativas inuteis, que presuppõe em geral o methodo exposto.

Para operar com facilidade e sem repetição todas as exclusões que temos a effeituar, convem começar por escrever a serie ascendente dos numeros impares

$$1,\ 3,\ 5,\ \ldots\ \frac{p-1}{2B},$$

notando explicitamente os que são divisiveis por algum, ou por alguns dos numeros B, C, D, etc., o que se effeitua, sem calculo algum, pela simples contagem dos termos.

Será tambem conveniente indicar junto a cada um dos residuos excluidos a especie de potencia, que elle é.

14. O methodo para a determinação das raizes primitivas dos numeros primos foi em vão procurado por Euler (*Novi Comm. Acad. Petrop.* T. XVIII.).

Nem Gauss, nem Legendre, que rediguiram tratados completos sobre a theoria dos numeros, indicaram processo algum directo para essa determinação.

Foi Poinsot o primeiro que apresentou (memoria citada, pag. 73) um modo systematico para effeituar o calculo das raizes primitivas.

O principio em que elle funda esse calculo, é o mesmo de que partimos nos methodos antecedentemente expostos. Poinsot, depois de achados os residuos não quadraticos, eleva-os todos á potencia B; os residuos distinctos assim obtidos dão-lhe todas as potencias B, que se devem excluir

da serie dos residuos não quadraticos. Os residuos restantes elevados todos á potencia C, dão a exclusão das potencias dessa ordem; proseguindo-se desse modo até excluir as potencias relativas a todos os factores primos de $p-1$.

Dessa maneira tem sempre a effeituar-se o maximo numero de operações repetidas: por exemplo, quando se faz a exclusão das potencias B, formam-se $\frac{p-1}{2}$ potencias desse gráu, quando o numero dellas que ha a excluir é apenas $\frac{p-1}{2B}$.

Para evitar esse inconveniente, Poinsot, em relação ao exemplo numerico que apresenta para a determinação das raizes primitivas de 31, diz, depois de ter achado os 15 residuos não quadraticos, e passando á exclusão dos residuos cubicos:

« Mais, comme on ne doit trouver que cinq cubes différents, on peut éviter les opérations inutiles, en rangeant d'abord les quinze non résidus dans l'ordre où ils suivraient une même raison géométrique. Qu'on prenne, par exemple, la raison 2, et les quinze non résidus pourront s'ordonner de cette manière:

3, 6, 12, 24, 17 | 15, 30, 29, 27, 23 | 13, 26, 21, 11, 22,

où ces non-résidus se trouvent distribués en trois groupes de cinq termes en progression géométrique, et dont les cubes sont:

27, 30, 23, 29, 15 | 27, 30, 23, 29, 15 | 27, 30, 23, 29, 15,

c'est à dire les mêmes pour chaque groupe.

Il suffit donc de former les cinq cubes des nombres contenus dans un quelconque des trois groupes. »

Em presença do que precedentemente havemos exposto, será facil fazer a discussão e apreciação desta regra.

No exemplo escolhido dá ella o mesmo resultado, que o processo que indicámos (§ 40). Com effeito, sendo a um residuo não quadratico, para que os cinco numeros

66) $$a,\ ad,\ ad^2,\ ad^3,\ ad^4$$

sejam todos residuos não quadraticos é indispensavel, que seja d residuo quadratico, pois sendo $a \equiv r^2$, se fosse tambem $d \equiv r'^2$, os termos de (66)

em que d tem expoente impar seriam residuos quadraticos. Depois, para que os mesmos termos sejam incongruos, é necessario que d seja raiz primitiva de uma congruencia

$$x^m \equiv 1,$$

em que $m > 1$; e como $d \equiv r^{2q}$ não póde ser raiz primitiva de

$$x^{30} \equiv 1, \text{ ou de } x^{10} \equiv 1, \text{ ou de } x^6 \equiv 1,$$

será necessariamente raiz primitiva de

$$x^3 \equiv 1, \text{ ou de } x^{15} \equiv 1;$$

no segundo caso os 15 não residuos distribuiam-se n'uma só progressão; e no primeiro distribuir-se-hão em tres progressões. Adoptando a ultima hypothese, e elevando ao cubo os termos de uma dellas (66), teremos, fazendo $d = d_1^2$,

$$a^3,\ a^3 d_1^6,\ a^3 d_1^{12},\ a^3 d_1^{18},\ a^3 d_1^{24},$$

resultado que, por serem incongruos estes termos, coincide com a nossa serie (55), em que se supponha $n = 5$.

Vê-se pois que não é necessario verificar a distribuição dos 15 não residuos nas tres progressões indicadas por Poinsot; basta achar um residuo quadratico d, que dê os cinco residuos não quadraticos (66).

Poinsot não indica porém, nem como se devem distribuir os residuos quadraticos para evitar a inutil repetição de exclusões em relação aos diversos factores primos que póde ter $p-1$, nem tão pouco dá o methodo para achar o numero d, que lhe serviu para a primeira distribuição, no exemplo que elle escolheu; por quanto ainda que nesse caso não houvesse difficuldade em reconhecer que se póde fazer $d = 2$, não acontecerá o mesmo, se forem muito grandes d, e o numero das potencias $\frac{p-1}{2B}$ a excluir, pois que os numeros ad, ad^2, ad^3, etc., quando excedem o modulo p, dão residuos em que não é facil distinguir aquella geração successiva.

Como se viu (§ 40), nem mesmo é sempre necessario, que se forme um primeiro grupo de $\frac{p-1}{2B}$ termos. Nesse processo, bem como em todos os outros que apresentámos, não só houve sempre em vista evitar o mais possivel toda a especie de inutil tentativa, mas tambem procurámos, que

em vez de se ter a formar potencias analogas de numeros successivos, se effeituassem potencias ascendentes do mesmo numero, o que é muito mais vantajoso para o calculo numerico.

Muito antes da publicação da memoria de Poinsot (Janeiro de 1845) tinha Ivory (1824) inserido no 4.º volume do supplemento da *Encyclopedia Britannica* um methodo, que elle parece considerar como directo (•), para a determinação das raizes primitivas.

Esse methodo funda-se nas seguintes proposições. Sendo

$$p = 2^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} D^{\delta} \ldots,$$

qualquer raiz primitiva de p satisfará á primeira das congruencias

$$(66') \quad x^{\frac{p-1}{2}} + 1 \equiv 0;\ x^{\frac{p-1}{2B}} + 1 \equiv 0;\ x^{\frac{p-1}{2C}} + 1 \equiv 0;\ x^{\frac{p-1}{2D}} + 1 \equiv 0;\ \text{etc.},$$

e não satisfará a nenhuma das seguintes; e pelo contrario qualquer raiz não primitiva satisfará a alguma, ou algumas dessas congruencias, á excepção da primeira. Estes theoremas que o auctor não demonstra, provam-se com muita facilidade em presença do que temos exposto.

Supposto isso, obtidos os residuos não quadraticos, devem estes ensaiar-se successivamente até achar um delles, que não seja raiz da segunda, ou de alguma das seguintes entre as congruencias precedentes. Esse numero será uma raiz primitiva, que nos dará, pela elevação ás potencias competentes, todas as outras raizes primitivas.

Este processo, como se vê, não é um methodo directo, mas sim uma tentativa, que poderá repetir-se, antes de achar uma raiz primitiva, tantas vezes quantos são os residuos não quadraticos, que não são raizes primitivas.

É notavel que assim como Ivory observou, que os residuos quadraticos não satisfazem á primeira congruencia (66'), não reparasse tambem, que entre os residuos não quadraticos os que não são potencias B não satisfazem á segunda congruencia (66'); e deduzidos esses, não satisfarão á terceira congruencia (66') os numeros restantes que não forem potencias C; e assim por diante: o que conduziria immediatamente ao methodo

(•) The existence of such numbers (the primitive roots) in everg case is therefore demonstrated; but no direct method of finding them has yet been published with which we are acquainted.

We gladly seize the present occasion of lying down a rule for finding the primitive roots of a prime number. — (Volume citado, pag. 698.)

de Poinsot, methodo que, comparado com o do distincto geometra inglez, merece mais, posto que não absolutamente, o nome de directo.

Sentimos não poder alludir aos trabalhos de Cauchy ácêrca das raizes primitivas (*Exercices de Mathém.* T. IV, 1829): não conseguimos encontrar em Lisboa esta collecção. É porém natural de acreditar, que esse illustre analysta não apresentasse um methodo directo, ou geralmente rapido, para a determinação das raizes primitivas, não só em vista do silencio de Poinsot a tal respeito, sendo a sua memoria publicada em 1845, mas até porque unicamente o methodo deste foi reproduzido por Serret (*Cours d'Algèbre Supérieure*, 1849), que todavia supprimiu inteiramente a simplificação a que acima alludimos, não obstante tratar tambem, como exemplo numerico, da determinação das raizes primitivas de 31.

A falta de um processo directo para achar as raizes primitivas tem sido o motivo por que as taboas daquelles numeros até agora publicadas são excessivamente restrictas, o que é notavelmente desvantajoso attento o grande uso que tem essas raizes na theoria dos numeros.

Por essa consideração nos persuadimos, que os methodos que apresentamos poderão de algum modo merecer a attenção dos geometras.

V.

CONSIDERAÇÕES GERAES SOBRE AS CONGRUENCIAS SUPERLINEARES DE MODULO MULTIPLO.

15. Passaremos agora a occupar-nos da congruencia

$$x^s \equiv 1 \text{ M } p, \tag{67}$$

em p é um numero multiplo qualquer, que podemos exprimir geralmente por $A^\alpha B^\beta C^\gamma$ etc., sendo A, B, C, etc. numeros primos diversos da unidade.

Tendo o modulo p um só divisor primo, isto é, sendo

$$x^s \equiv 1 \text{ M } A^\alpha, \tag{68}$$

Gauss (*Disquis. Arith.* § LXXXVIII) faz depender a determinação de uma raiz dessa congruencia da determinação correspondente á congruencia

$$x^s \equiv 1 \text{ M } A^{\alpha-1};$$

donde se infere, que sabendo nós determinar qualquer das raizes de

$$x^s \equiv 1 \text{ M } A, \tag{69}$$

teremos successivamente raizes congruas com essa para o modulo A, e que satisfazem ás congruencias dos modulos A^2, A^3, ... A^α.

E como o mesmo geometra indicou as formulas simples, que adiante apresentaremos, pelas quaes as raizes de (68) se dispartem em grupos compostos cada um de igual numero de raizes differentes e todas congruas, para o modulo A, com uma das raizes de (69), ficam desse modo determinadas todas as raizes de (68).

Este processo bastante longo e indirecto foi reproduzido por Legendre (*Théorie des n.*, 3.ª ed., t. II, pag. 21), e depois por Poinsot (*Reflex. sur les pr. fond. de la th. des n.*, chap. IV, art. VI).

Similhantemente quando o modulo é vg. $A^\alpha B^\beta C^\gamma$, Gauss tinha indicado que a resolução da congruencia binomia podia fazer-se depender da resolução de congruencias, que teriam respectivamente os modulos A^α, B^β, C^γ; e Legendre desenvolvendo essa indicação, mostrou como para cada raiz $a + zA^\alpha$ da congruencia relativa ao modulo A^α se podia successivamente determinar z de modo a satisfazer aquella raiz ás congruencias relativas a B^β, C^γ, e por conseguinte á congruencia proposta. Este mesmo processo foi depois seguido por Poinsot.

Como abaixo se verá, substituimos a esses methodos indirectos e de successiva resolução numerica, formulas geraes e directas, tanto para quando o modulo é potencia de um só numero primo, como quando é producto de potencias de varios numeros primos.

46. Podemos desde já reconhecer com facilidade, que todas as raizes da congruencia (67), em que p é um numero multiplo, são exactamente todas as raizes de

$$x^D \equiv 1 \text{ M } p, \tag{70}$$

em que D é o maior divisor commum entre s, e φp. A demonstração é perfeitamente analoga á que empregámos (§ 30), advertindo que qualquer raiz de (67) deve ser um numero primo com p, e que todos esses numeros são todas as raizes de

$$x^{\varphi p} \equiv 1 \text{ M } p.$$

Em consequencia supporemos sempre quando houver a resolver qualquer congruencia binomia como (67), que o seu gráu é um divisor de φp

17. Para o que seguidamente temos a expor ser-nos-ha indispensavel demonstrar a formula

$$(a+yp^q)^{sp^t} = a^{sp^t} + Yp^{q+t}, \tag{71}$$

em que p é um numero primo >2; a, y, Y, s numeros primos com p, cada um dos numeros q, s, $=>1$; e $t=>0$.

Por simplicidade façamos $sp^t = m$; o primeiro membro de (71) desenvolvido dá

$$(a+yp^q)^m = a^m + m\,a^{m-1}(yp^q) + m\frac{m-1}{2}a^{m-2}(yp^q)^2 + \cdots$$

$$\cdots + m\frac{m-1}{2}\cdot\frac{m-2}{3}\cdots\frac{m-x+1}{x}a^{m-x}(yp^q)^x \cdots;$$

reconhecendo-se immediatamente, que a mais alta potencia de p que divide o segundo termo é p^{q+t}: provaremos agora que os termos seguintes são divisiveis por potencias de p superiores a essa, donde se conclue que o desenvolvimento tem a fórma (71).

Com effeito, considerando o termo geral acima escripto, vê-se que o seu coefficiente numerico tem a fórma $\frac{m}{x}A$, sendo A um inteiro, que representa um dos coefficientes do desenvolvimento de um binomio elevado á potencia $m-1$; aquelle termo tem pois a fórma

$$\frac{m}{x}Bp^{qx},$$

sendo B um inteiro. O valor de x representa-se do modo mais geral fazendo $x = rp^z$, onde r primo com p, e $=>1$, $z=>0$, acontecendo que apenas no segundo termo do desenvolvimento poderá ser simultaneamente

$$r=1,\quad z=0.$$

Por ser r primo com p, deverá ser $\frac{sB}{r} = N$ numero inteiro; logo o termo geral reduz-se a

$$Np^{t-z+qrp^z}.$$

Se fôr $z = 0$, o expoente de p reduz-se a

$$t + qr > t + q$$

para todos os termos seguintes ao segundo, pois será nelles $r > 1$.

Não sendo porém $z = 0$, teremos

$$p^z = 1 + zlp + \frac{z^2}{2} l^2 p + \text{etc.} > 1 + z; \tag{72}$$

por quanto sendo $p > 2$, é $lp > 1$; e como q, bem como $r \Rightarrow > 1$, conclue-se de (72)

$$qrp^z > q + zq \Rightarrow > q + z;$$

logo

$$t - z + qrp^z > t + q,$$

o que completa a demonstração, que tinhamos a apresentar.

A formula (71) é devida a Gauss (obra citada, § LXXXVI), que a demonstrou indirectamente, suppondo successivamente $t = 1$, $t = 2$, etc. Poinsot imitando esse methodo, simplificou-o consideravelmente, empregando a formula do binomio, de que Gauss prescindíra, talvez para dar á sua demonstração uma fórma mais elementar. Ambas estas demonstrações tem o defeito de não serem directas. É notavel ainda que esses distinctos geometras se persuadissem que a demonstração immediata offereceria alguma difficuldade (*). Parece-nos porém que a demonstração directa que apresentámos nem é mais longa, nem mais difficil, que a de Poinsot, e é consideravelmente mais simples que a de Gauss.

18. A formula (71) soffre uma excepção quando fôr $p = 2$, e $q = 1$, sendo porém verdadeira ainda para $p = 2$, e $q > 1$. Com effeito, nesta

(*) Demonstratio hujus theorematis ex evolutione potestatis binomii peti posset, si ostenderetur omnes terminos post secundum per $p^{\mu+\nu+1}$ (p^{t+q+1} segundo a nossa notação) divisibiles esse. Sed quoniam consideratio denominatorum coefficientium in aliquot ambages deducit, methodum sequentem præferimus. — (Gauss, *Disquisit. Arithmet.*, § LXXXVI.)

La démonstration immédiate de ce théorème, qui parait facile au prémier coup d'œil, présente néanmoins beaucoup de difficultés, à cause de l'exposant composé sp^t (sp^t segundo a nossa notação) d'où naissent les coefficients du binôme. Mais voici un moyen très simple de sortir de cet embarras, etc. — (Poinsot, *Considér. sur les princip. fondam. de la théor. des n.*, chap. IV, § 30.)

ultima hypothese a demonstração precedente experimentaria apenas a seguinte modificação. Teriamos

$$p^z = 1 + z\,l\,p + \frac{z^2}{2} l^2 p + \text{etc.} > 1 + \frac{1}{2} z;$$

e como $q => 2$, seria

$$r q p^z > q + z, \text{ donde } t - z + r q p^z > t + q.$$

Sendo porém $p = 2$, $q = 1$, teriamos, para $s = t = 1$,

$$(a + p y)^2 = a^2 + 4 y (a + y);$$

e como a, e y são impares, suppondo ser 2^u a maxima potencia de 2 divisora de $a + y$, seria

$$(a + p y)^2 = a^2 + Y p^{2+u},$$

sendo Y impar; e por conseguinte, pelo que acabámos de demonstrar, elevando ambos os membros da equação precedente á potencia $s p^{t-1}$, obteriamos

$$(a + p y)^{s p^t} = a^{s p^t} + Y' \cdot p^{1+u+t}, \tag{73}$$

sendo Y' impar.

49. Se em (71) supposermos y divisivel por uma potencia qualquer de p, essa formula subsiste, entendendo-se que a mesma potencia, e não outra superior, dividirá necessariamente Y.

50. Se em (71) supposermos $q = 0$, não subsiste a demonstração que demos dessa formula. A investigação das modificações que então soffre a dita formula não será destituida de interesse, por nos conduzir a algumas propriedades notaveis dos residuos, de alguma das quaes teremos a fazer uso no capitulo seguinte.

Para evitar repetições, usaremos da letra P para designar qualquer numero primo com o modulo p.

Empregaremos tambem a notação $\frac{A}{B} \text{M} p$, analoga á de Gauss $\frac{A}{B}$ (mod. p), e pela qual designaremos qualquer dos valores da fracção $\frac{A}{B}$, a

cujo numerador se suppõe accrescentado um multiplo do modulo (sendo este primo ou multiplo) que converte a fracção em um inteiro. Assim

$$z \equiv \frac{A\,M\,p}{B}$$

representa um valor achado pela resolução da congruencia

$$B\,z \equiv A\,M\,p, \tag{74}$$

do mesmo modo que

$$z = \frac{A}{B}$$

representa o valor dado pela resolução da equação

$$B\,z = A.$$

A fracção $\frac{A\,M\,p}{B}$, que poderemos tambem designar por $\frac{A}{B}$, quando dahi não resultar confusão, gosa de propriedades analogas ás das fracções ordinarias. Podem multiplicar-se ambos os termos por um numero qualquer, ou dividir-se por elle: neste ultimo caso devem fazer-se as restricções indicadas (§ 4, 3.º e 4.º). A fracção z, sendo A, B primos entre si, é dada, como sabemos, pela congruencia

$$z \equiv A\,B^{\varphi p - 1}.$$

De (74) infere-se que só poderá ser $z \equiv 1$, quando fôr

$$B \equiv A,$$

e que z será primo com p, se com este o fôr tambem A.

Suppostas estas noções, tomemos os numeros a, y primos com o numero primo $p > 2$; e seja tambem $a + y$ primo com p; se s fôr primo com $p - 1$, teremos sempre

$$(a+y)^{s\,p^t} = a^{s\,p^t} + P; \tag{74'}$$

pois que se pelo contrario fosse

$$(a+y)^{sp^t} \equiv a^{sp^t},$$

teriamos

$$\left(\frac{a+y}{a}\right)^{sp^t} \equiv 1,$$

o que é impossivel, por quanto $z = \frac{a+y}{a} > 1$, e primo com p, não póde ser simultaneamente raiz das congruencias

$$x^{sp^t} \equiv 1, \quad x^{p-1} \equiv 1,$$

mas sómente o será da ultima, sendo sp^t, $p-1$ primos entre si.

51. Supponhamos agora, que se toma para s qualquer dos divisores d, d', d'', etc. de $p-1$, será

$$(75) \qquad (a+y)^d = a^d + Pp^u, \text{ ou } (a+y)^d = a^d + P;$$

e para todos os divisores d, d', etc. a que corresponder a primeira equação, será sempre u constante, isto é, terá o valor que corresponde ao divisor maximo $p-1$: com effeito, a primeira equação elevada á potencia $\frac{p-1}{d}$ dá (71)

$$(a+y)^{p-1} = a^{p-1} + Pp^u.$$

Se fôr d o minimo dos divisores de $p-1$, que dá a primeira das equações (75), será $z = \frac{a+y}{a}$ raiz primitiva de

$$x^d \equiv 1;$$

logo se qualquer outro divisor d' der

$$(a+y)^{d'} = a^{d'} + Pp^u, \text{ donde } z^{d'} \equiv 1,$$

será $d' = md$. E será sempre $d = p-1$, se fôr z raiz primitiva de p.

52. Sendo pois d o gráu da congruencia de que z é raiz primitiva, se s, não divisivel por p, não fôr primo com $p-1$, teremos

$$(76) \qquad (a+y)^s = a^s + Pp^u, \quad \text{ou} \quad (a+y)^s = a^s + P,$$

conforme s fôr, ou não fôr divisivel por d; na primeira hypothese terá u a mesma grandeza que em

$$(77) \qquad (a+y)^{p-1} = a^{p-1} + Pp^u.$$

53. Suppondo por conseguinte que é D o maior divisor commum entre s, e $p-1$, verificar-se-ha a primeira, ou a segunda das equações (76), conforme fôr, ou não fôr z raiz da congruencia

$$x^D \equiv 1;$$

na primeira hypothese o valor de u será dado por qualquer das equações

$$z^D = 1 + Pp^u; \quad z^d = 1 + Pp^u; \quad z^{p-1} = 1 + Pp^u.$$

54. Do que ultimamente havemos dito, e da formula (71) se conclue, que será geralmente

$$(78) \qquad (a+y)^{sp^t} = a^{sp^t} + Pp^{u+t}, \quad \text{ou} \quad (a+y)^{sp^t} = a^{sp^t} + P,$$

conforme qualquer divisor commum entre s, e $p-1$, e por conseguinte o maximo D entre elles, der, ou não der

$$z^D \equiv 1.$$

55. Vê-se tambem, que como um numero qualquer $a < p$, e > 1, e primo com p, é necessariamente raiz primitiva de uma congruencia

$$x^d \equiv 1, \text{ isto é, } x^d = 1 + Pp^u,$$

em que d dividirá $p-1$; teremos sempre, se s não fôr divisivel por p,

$$a^s = 1 + Pp^u, \quad \text{ou} \quad a^s = 1 + P,$$

conforme s fôr, ou deixar de ser divisivel por d.

Se em vez do expoente s tomarmos sp^t será, para cada uma dessas hypotheses.

$$a^{sp^t} = 1 + Pp^{t+u}, \text{ ou } a^{sp^t} = 1 + P.$$

56. Se $a+y$ fosse divisivel por p, sendo ainda a primo com p, é facil de ver que, para quaesquer valores de s, t, p, seria

$$(a+y)^{sp^t} = a^{sp^t} + P.$$

Logo se supposermos $p=2$, e forem a, y impares, será sempre

$$(i+I)^{t\cdot 2^t} = i^{t\cdot 2^t} + I'.$$

57. Na formula de Gauss

$$(a+yp^q)^{sp^t} = a^{sp^t} + Yp^{q+t}$$

entra apenas explicitamente o primeiro termo do desenvolvimento do primeiro membro. Em relação aos dois primeiros termos desse desenvolvimento podemos tambem estabelecer a formula seguinte, para $p>2$, sendo $q>0$,

$$(79) \qquad (a+yp^q)^{sp^t} = a^{sp^t} + sp^t a^{sp^t-1} yp^q + Yp^{q+t+1},$$

(em que, mesmo para y primo com p, poderá ser Y divisivel por esse numero) cuja demonstração deduziremos dos mesmos principios com que provámos (71). Como vimos (§ 47) qualquer termo do desenvolvimento do primeiro membro de (79) representa-se por

$$Np^{t-z+qrp^z};$$

para os termos em que fôr $z=0$, aquelle expoente reduz-se a $t+qr$; e como em todos os termos, posteriores ao segundo, em que fôr $z=0$, será $r=>2$, o dito expoente

$$t+qr=>t+2q=>t+q+1.$$

Nos termos em que não fôr $z = 0$, será

$$p^z = 1 + z\,lp + \frac{z^2}{2} l^2 p + \text{etc.} = 1 + z\left(lp + \frac{z}{2} l^2 p + \text{etc.}\right)$$

$$=> 1 + z\left(lp + \frac{1}{2} l^2 p + \text{etc.}\right) = 1 + z\,(p-1) => 1 + 2z;$$

logo o expoente

$$t - z + qrp^z => t - z + qr + 2qrz => t - z + q + 2z => t + q + 1;$$

e por conseguinte todos os termos do desenvolvimento posteriores ao segundo serão divisiveis por p^{q+t+1}, como exprime a formula (79).

Quando nessa formula y fôr primo com p, Y será sempre divisivel por p, excepto no caso unico em que fôr $q = 1$; o que se demonstra facilmente em vista do que acabamos de expôr. Essa propriedade, bem como a determinação da mais alta potencia de p divisora de Y, ser-nos-hão porém inuteis para a applicação de (79), que temos a fazer no capitulo seguinte.

VI.

RESOLUÇÃO DA CONGRUENCIA $x^D \equiv 1 \text{ M } p^m$.

58. Passaremos agora a determinar as formulas geraes de resolução da congruencia

$$x^D \equiv 1 \text{ M } p^m, \tag{80}$$

em que suppomos $p > 2$, e primo, e (§ 16) $D = p'p'$, sendo p' divisor de $p-1$, $t < m$, e por conseguinte D divisor de $\varphi p^m = (p-1)\,p^{m-1}$.

Antes de deduzir essas formulas precisamos demonstrar, que (80) não póde ter mais de D raizes diversas.

Qualquer das raizes de (80) deve necessariamente satisfazer á congruencia

$$x^D \equiv 1 \text{ M } p; \tag{81}$$

logo designando por a, b, c, d, etc. as p' raizes desta congruencia, menores que p, qualquer raiz A de (80) terá uma das fórmas

$$a + yp,\ b + y'p,\ c + y''p,\ \text{etc.};$$

vejamos qual é o maior numero de raizes, que poderá dar-se em cada uma destas especies. Supponhamos ser A uma raiz qualquer pertencente á fórma $a+yp$. Qualquer outra raiz de (80) incluida na mesma fórma, será expressa geralmente por $A+zp^u$, sendo $u \geqslant 1$. Como temos

$$(A+zp^u)^D \equiv A^D + Zp^{t+u} \equiv 1 + Zp^{t+u} \text{ M } p^m,$$

para que $A+zp^u$ seja raiz é indispensavel que tenhamos, suppondo z primo com p, $t+u \geqslant m$, ou $u \geqslant m-t$; por conseguinte a formula geral de todas as raizes da fórma $a+yp$ será $A+zp^{m-t}$, em que z poderá ser divisivel por p. Ora todos os valores da ultima formula, incongruos para o modulo p^m, são os que resultam de se dar a z todos os valores

$$0,\ 1,\ 2,\ 3,\ 4,\ \ldots\ (p^t-1);$$

donde se conclue forçosamente que não póde haver mais de p^t raizes da fórma $a+py$; similhantemente haverá quando muito p^t raizes de cada uma das outras fórmas $b+y'p$, $c+y''p$, etc.; e como o numero de todas estas fórmas é p', vê-se finalmente que o numero de raizes de (80) não póde exceder $p^t p' = D$.

59. Para resolver a congruencia (80), mostraremos como as suas raizes dependem das de

$$x^{p'} \equiv 1 \text{ M } p^{m-t}, \tag{82}$$

e como as desta dependem das de

$$x^{p'} \equiv 1 \text{ M } p.$$

Sendo pois 1, a, b, c, etc. as p' raizes desta ultima, digo que serão

$$1,\ a^{p^{m-t-1}},\ b^{p^{m-t-1}},\ c^{p^{m-t-1}},\ \text{etc.} \tag{83}$$

as raizes da precedente.

Com effeito, qualquer dessas quantidades é raiz, porque tomando vg. a segunda, e sendo

$$a^{p'} = 1 + yp,$$

deduz-se

$$(a^{p^{m-t-1}})^{p'} = (1 + yp)^{p^{m-t-1}} = 1 + Yp^{m-t};$$

logo o segundo dos numeros (83) é raiz de (82), e o mesmo acontece aos outros. Como (82) não póde ter mais de p' raizes, se reconhecermos que as p' raizes (83) são todas desiguaes, isto é, incongruas para o modulo p^{m-t}, essas raizes serão todas as de (82).

Ora a formula achada (74') não só nos demonstra immediatamente, que os numeros (83) são incongruos para o modulo p^{m-t}, mas conduz-nos tambem a uma notavel propriedade desses numeros, isto é, das raizes de (82), e vem a ser, que todas estas são incongruas para o modulo p. Com effeito, suppondo $b > c$, e

$$b = c + s;$$

e sendo os numeros b, c, s primos com p, teremos, pela formula citada,

$$b^{p^{m-t-1}} = (c + s)^{p^{m-t-1}} = c^{p^{m-t-1}} + P,$$

em que será P primo com p.

Verificaremos agora que qualquer das raizes (83) de (82) é tambem raiz de (80); com effeito, visto que achámos

$$(a^{p^{m-t-1}})^{p'} = 1 + Yp^{m-t},$$

será, pela formula (71),

$$(a^{p^{m-t-1}})^{p'p^t} = 1 + Y'p^m;$$

e como as raizes (83) são incongruas para o modulo p, sel-o-hão para o modulo p^m, isto é, serão raizes distinctas de (80).

Ora todas as raizes

$$1,\ a^{p^{m-t-1}},\ b^{p^{m-t-1}},\ c^{p^{m-t-1}},\ \text{etc.}$$

pertencem correspondentemente aos grupos

$$(84) \qquad 1 + yp,\ a + y'p,\ b + y''p,\ c + y'''p,\ \text{etc.}$$

a que acima alludimos; por quanto vg. é (15), para o modulo p,

$$a \equiv a^p \equiv a^{p^2} \equiv a^{p^3} \equiv \ldots \equiv a^{p^{m-t-1}};$$

e pois que designando vg. $a^{p^{m-t-1}}$ por A, a formula $A + zp^{m-t}$ dá, como vimos, p^t raizes diversas para (80); e como as raizes contidas em um dos grupos (84) são incongruas, até para o modulo p, com as raizes de outro desses grupos, concluir-se-ha finalmente, que todas as $p'p^t = D$ raizes assim deduzidas dos grupos (84) serão incongruas para o modulo p^m; e como (80) não póde ter mais de D raizes, ficará desse modo demonstrado, que essa congruencia tem effectivamente D raizes.

60. Do que acabámos de demonstrar se infere, que as D raizes de (80) são dadas pela formula

$$x \equiv x_t^{p^{m-t-1}} + yp^{m-t} \mathrm{M}\, p^m, \tag{85}$$

em que x_t é qualquer das p' raizes de

$$x^{p'} \equiv 1 \mathrm{M}\, p,$$

e y um dos numeros 0, 1, 2, 3, ... $(p'-1)$.

61. Se na congruencia dada (80) fôr

$$D = p'p^{m-1},$$

teremos $t = m-1$, e por conseguinte a formula (85) muda-se em

$$x \equiv x_t + yp \mathrm{M}\, p^m, \tag{86}$$

na qual y póde ter os p^{m-1} valores 0, 1, 2, ... $(p^{m-1}-1)$.

E se, além da hypothese precedente, supposermos $p' = p-1$, a formula (86) dará visivelmente todos os numeros menores que p^m, e primos com elle, os quaes, como é sabido, são todas as raizes da congruencia

$$x^{(p-1)p^{m-1}} \equiv 1 \mathrm{M}\, p^m.$$

Se em (80) supposermos $D = p'$, será $t = 0$, o que mudará a formula (85) em

$$x \equiv x_t^{p^{m-1}} \mathrm{M}\, p^m. \tag{87}$$

E se finalmente tivermos $D = p'$, será $p' = 1$, as p' raizes 1. $a, b, c,$ etc. reduzir-se-hão unicamente á primeira, e teremos

$$x \equiv 1 + y p^{m-t} \text{ M } p^m.$$

62. A formula directa (85) tem ainda a vantagem de nos dar explicitamente todas as raizes *não primitivas* de (80), isto é, as raizes que satisfazem a

$$x^{D'} \equiv 1 \text{ M } p^m,$$

sendo D' um submultiplo qualquer de D, e por conseguinte serão raizes *primitivas* todas as que desse modo não ficam representadas.

Em primeiro logar reconheceremos, que não são raizes primitivas todas aquellas em que x_1 não fôr raiz primitiva de

$$x^{p'} \equiv 1 \text{ M } p. \tag{88}$$

Com effeito, sendo x_1 tal que tenhamos

$$x_1^{p''} \equiv 1 \text{ M } p,$$

em que é $p'' < p'$, e divisor deste ultimo numero, teremos

$$x_1^{p''} = 1 + Zp; \quad x_1^{p''p^{m-t-1}} = 1 + Zp^{m-t}, \tag{89}$$

e por conseguinte a formula (85) dará

$$x^{p''p'} = 1 + Z'p^m, \tag{90}$$

isto é, x satisfará a uma congruencia do gráu $p''p'$ submultiplo de D, e por tanto não será raiz primitiva de (80).

Reciprocamente, de

$$x^{p''p'} = 1 + Z'p^m \equiv 1 \text{ M } p,$$

como

$$x^{p-1} \equiv 1;$$

concluiriamos (§ 30)

$$x^{p''} \equiv 1;$$

e por ser ((85))

$$x^{p''} \equiv x_l^{p''p^{m-t-1}} \equiv 1,$$

teriamos

$$x_l^{p''} \equiv 1.$$

Se fôr pois $D = p'$, isto é, $t = 0$, todas as raizes primitivas de (80) serão as que dá a formula (87), em que se suppõe x_l raiz primitiva de (88).

Vejamos agora, suppondo $t > 0$, a condição a que deve satisfazer y para que, sendo x_l raiz primitiva de (88), não seja x raiz primitiva de (80). Neste caso deverá x satisfazer á congruencia

$$x^{p'p^{t-1}} \equiv 1 \mathrm{M} p^m.$$

Ora de (85) deduz-se nessa hypothese ((79))

$$x^{p'p^{t-1}} \equiv \left(x_l^{p^{m-t-1}}\right)^{p'p^{t-1}} + p'yp^{m-1}\left(x_l^{p^{m-t-1}}\right)^{p'p^{t-1}-1} \equiv 1 \mathrm{M} p^m.$$

Cumpre pois satisfazer á congruencia

$$x_l^{p'p^{m-2}} + p'yp^{m-1} \cdot x_l^{p'p^{m-2}-p^{m-t-1}} \equiv 1 \mathrm{M} p^m.$$

Como é

$$x_l^{p'} \equiv 1 + Qp,$$

teremos ((79))

$$x_l^{p'p^{m-2}} \equiv 1 + Qp^{m-1},$$

o que muda a congruencia precedente em

$$Q + p'yx_l^{p'p^{m-2}-p^{m-t-1}} \equiv 0 \mathrm{M} p,$$

que sempre é possivel, visto que p', x_l são primos com p. Da ultima congruencia deduz-se

$$Qx_l^{p^{m-t-1}} + p'yx_l^{p'p^{m-2}} \equiv 0,$$

a qual, attendendo a que geralmente é

$$x_t^{p'} \equiv x_t, \text{ e } x_t^{p'} \equiv 1,$$

reduz-se a

$$Q x_t + p' y \equiv 0,$$

ou

$$p' y \equiv -Q x_t, \tag{91}$$

que dá

$$y \equiv [-Q x_t p'^{p-2}] + y' p; \tag{92}$$

conclue se por tanto, que para qualquer valor x_t, raiz primitiva de (88), a formula

$$x \equiv x_t^{p^{m-t-1}} + ([-Q x_t p'^{p-2}] + y' p) p^{m-t} \mathrm{M} p^m, \tag{92'}$$

dá todos os valores (85), que não são raizes primitivas de (80), quando x_t o fôr de (88).

Todas as raizes não primitivas de (80) são pois comprehendidas em duas formulas; uma (85) em que se suppõe x_t raiz não primitiva de (88); outra (85), em que é x_t raiz primitiva de (88), e y raiz de (91). O numero das raizes dadas pela primeira dessas formulas será o producto do numero de raizes não primitivas de (88) pelo numero de valores que póde ter y em (85), isto é, será

$$(p' - \varphi p') p^t;$$

o numero das raizes dadas pela segunda das ditas formulas será o producto do numero de raizes primitivas de (88) pelo numero de valores, que póde ter y' em (92), isto é, será

$$\varphi p' \times p'^{-t}.$$

Vê-se tambem que todas as raizes primitivas de (80) são dadas pela formula (85), em que se suppõe x_t raiz primitiva de (88), e y não raiz de (91): logo o numero de raizes primitivas de (80) será

$$\varphi p' (p' - p'^{-1}) \equiv \varphi p' \cdot \varphi p' \equiv \varphi p' p^t \equiv \varphi D.$$

As tres especies de raizes que temos considerado devem comprehender todas as de (80); e com effeito

$$(p'-\varphi p')p'+\varphi p'\cdot p'^{-1}+\varphi D=p'p'-\varphi p'(p'-p'^{-1})+\varphi D=D,$$

numero total dessas raizes.

63. Podemos sempre determinar pelo menos uma parte das φD raizes primitivas de (80), sem necessidade de fazer calculo algum para achar valores y, que não satisfaçam a (91); para isso basta que saibamos se Q é, ou não divisivel por p.

Com effeito, na primeira hypothese todo o valor y não divisivel por p não satisfaz a (91). Logo nesse caso (85), em que se supponha x_1 raiz primitiva de (88), e y não divisivel por p, dará

$$\varphi p'(p'-p'^{-1})=\varphi D$$

raizes primitivas de (80), que são todas as que esta possue.

Na segunda hypothese, sendo x_1 sujeito á condição indicada, e sendo y divisivel por p, (85) dar-nos-ha

$$\varphi p'\cdot p'^{-1}=\frac{\varphi D}{p-1},$$

raizes primitivas de (80).

64. A demonstração do numero de raizes primitivas de

$$x^{p'p'}\equiv 1 \mathbf{M} p^m, \tag{93}$$

póde effeituar-se por um modo inteiramente similhante a qualquer das duas demonstrações (§§ 33, 34).

Imitando a primeira dellas, teriamos similhantemente, suppondo $p'=q^\alpha r^\beta s^\gamma\ldots$,

$$\psi^{\ldots,r,q,p}S=\psi S[1-q][1-r][1-s\ldots 1-p],$$

em que

$$\psi S_q=\frac{p'p'}{q};\ \psi S_r=\frac{p'p'}{r};\ \text{etc.}\ \psi S_{q,r}=\frac{p'p'}{qr};\ \text{etc.}\ \psi S_p=\frac{p'p'}{p};$$

$$\psi S_{p,q}=\frac{p'p'}{pq};\ \text{etc.}$$

e por conseguinte

$$\varphi^{\cdots qrs}S = p'p'\left(1-\frac{1}{q}\right)\left(1-\frac{1}{r}\right)\left(1-\frac{1}{s}\right)\cdots\left(1-\frac{1}{p}\right) = \varphi(p'p').$$

Imitando a segunda, provaremos que, sendo y, y' duas raizes quaesquer correspondentes ás congruencias

$$x^{p'} \equiv 1 \text{ M } p^m; \quad x^{p'} \equiv 1; \tag{94}$$

1.° yy' é raiz de (93).

2.° Todos os $p'p'$ productos yy' são incongruos para o modulo p^m, e por conseguinte representam todas as soluções de (93).

3.° Todos os productos yy' cujos factores forem respectivamente raizes primitivas das congruencias (94), serão raizes primitivas de (93), e não serão raizes primitivas desta, os productos em que algum dos factores não fôr raiz primitiva da congruencia correspondente.

4.° A segunda das congruencias (94) tem p'^{-1} raizes não primitivas, porque estas são as raizes de

$$x^{p'-1} \equiv 1;$$

e por isso aquella terá $p' - p'^{-1} = \varphi p'$ raizes primitivas.

5.° Sendo $p' = q^\alpha r^\beta s^\gamma \ldots$, é sempre raiz da primeira das congruencias (94) o producto $zz'z'' \ldots$, cujos factores são respectivamente raizes das congruencias dos gráus q^α, r^β, $s^\gamma \ldots$; todos esses p' productos são incongruos para o modulo p^m, e por isso dão as p' raizes da congruencia do gráu p'. Serão raizes primitivas desta, sómente aquelles productos cujos factores forem todos raizes primitivas das congruencias correspondentes.

6.° Tendo pois as congruencias dos gráus q^α, r^β, s^γ, ... respectivamente os seguintes numeros de raizes primitivas φq^α, φr^β, φs^γ, etc. (4.°), o numero de raizes primitivas da congruencia do gráu p' será

$$\varphi q^\alpha \times \varphi r^\beta \times \varphi s^\gamma \ldots = \varphi p',$$

e por conseguinte acharemos finalmente, que o numero de raizes primitivas de (93) é

$$\varphi p' \times \varphi p' = \varphi(p'p').$$

65. Achada uma raiz primitiva r de (93), serão todas as raizes dessa congruencia

$$r,\ r^2,\ r^3,\ \ldots\ r^{p'p''}-1,$$

o que se demonstra por um modo similhante ao empregado (§ 36). E tambem se reconhecerá de uma maneira analoga á de que então usámos, que serão raizes primitivas todas as potencias r^n, em que n fôr primo com $p'p''$.

66. Para a applicação numerica da formula (85) convem substituir no primeiro termo do valor de x o seu residuo minimo para o modulo p^{m-t}. Eis-aqui como esse calculo póde effeituar-se sem grande difficuldade. Determine-se rapidamente (§ 20) o residuo minimo x_2 de x_1^{p} para o modulo p^2, será

$$x_1^{p^{m-t-1}} \equiv x_2^{p^{m-t-2}} \mathrm{M}\, p^{m-t};$$

determine-se similhantemente o residuo minimo x_3 de x_2^{p} para o modulo p^3; depois o residuo x_4 de x_3^{p} para o modulo p^4; e assim successivamente até achar o residuo x_{m-t} de x_{m-t-1}^{p} para o modulo p^{m-t}; será

$$x_{m-t} \equiv x_1^{p^{m-t-1}} \mathrm{M}\, p^{m-t}.$$

Omittimos por brevidade varias outras simplificações, que occorrem facilmente ao calculador exercitado, que tiver presentes os principios, que temos exposto.

VII.

RESOLUÇÃO DA CONGRUENCIA $x^D \equiv 1 \text{ M } 2^m$.

67. Se tivermos a resolver a congruencia

$$x^D \equiv 1 \text{ M } 2^m,$$

em que por em quanto seja $m > 2$, devemos suppor (§ 46) D um divisor qualquer 2^t de $\varphi 2^m = 2^{m-1}$.

68. Consideremos em primeiro logar a congruencia

$$x^{2^{m-1}} \equiv 1 ; \tag{95}$$

são raizes desta todos os numeros impares menores que 2^m, isto é, todos os valores da formula $1 + y \cdot 2$, em que y deverá ser qualquer numero da serie

$$1, 2, 3, \ldots, 2^{m-1},$$

reduzindo ao seu residuo minimo 1, a raiz correspondente a $y = 2^{m-1}$.

A congruencia (95) tem pois um numero de raizes designado pelo seu gráu. Podemos representar mais commodamente essas raizes pela formula

$$x \equiv \pm 1 + y \cdot 2^2, \tag{95'}$$

em que y poderá ter os valores

$$1, 2, 3, \ldots y^{m-2};$$

por quanto as raizes da fórma $-1+y\cdot 2^2$ são as que correspondem á fórma $1+y\cdot 2$, em que se suppõe y impar.

69. A congruencia (95) não tem raizes primitivas, por quanto qualquer valor $\pm 1+y\cdot 2^2$ satisfaz a

$$x^{2^{m-2}} \equiv 1,$$

visto ser (§ 18)

$$(\pm 1+y\cdot 2^2)^{2^{m-2}} = 1 + Y\cdot 2^m.$$

Podemos porém á falta dessas raizes primitivas absolutas, que pelas suas potencias successivas dariam todas as raizes de (95), considerar, como faz Poinsot, uma especie de raizes *primitivas imperfeitas*, e taes, que qualquer dellas ρ dará pelas suas potencias

$$\rho,\ \rho^2,\ \rho^3,\ \ldots,\ \rho^{2^{m-2}} \tag{96}$$

2^{m-2} raizes distinctas de (95). Essas raizes primitivas são dadas pela formula $\pm 1+y\cdot 2^2$, sempre que y fôr impar, por quanto nessa hypothese

$$\rho^{2^{m-2}} = (\pm 1 + i\cdot 2^2)^{2^{m-2}} = 1 + I\cdot 2^m;$$

e outra equação similhante prova que qualquer potencia de ρ, cujo expoente fôr $i'\cdot 2^t$, sendo $t < m-2$, será incongrua com 1 para o modulo 2^m, donde (§ 15) serão todas as potencias (96) incongruas para esse modulo.

70. Supponhamos agora que se toma

$$r = 1 + i\cdot 2^2; \tag{97}$$

terão essa mesma fórma os termos da serie

$$r,\ r^2,\ r^3,\ \ldots\ r^{2^{m-2}}, \tag{98}$$

cujos expoentes são impares (§ 48); e como o numero delles é 2^{m-3}, a dita serie contém, nos termos de ordem impar, todas as raizes primitivas da classe (97). As raizes (98) serão todas as 2^{m-2} raizes de (95), que tem a fórma $1+y\cdot 2^2$. Por conseguinte qualquer outra raiz primitiva da classe (97)

$$r'=1+i'\cdot 2^2$$

dará na serie (98) as mesmas raizes que produziu (97), posto que em ordem differente.

71. Similhantemente sendo

$$r_1=-1+i_1\cdot 2^2, \tag{99}$$

a serie

$$r_1,\ r_1^2,\ r_1^3,\ \ldots\ r_1^{2^{m-2}} \tag{100}$$

dará 2^{m-2} raizes distinctas de (95), entre as quaes as correspondentes a expoentes impares tem a fórma $-1+i_1'\cdot 2^2$, isto é, são todas as raizes primitivas da segunda classe (99).

72. As raizes (100), cujos expoentes são pares, coincidem com as potencias pares (98). Com effeito, tome-se para formar a serie (98) uma raiz

$$r'=1+(2^m-i_1)2^2;$$

teremos geralmente

$$r'^{2n}=(1+(2^m-i_1)2^2)^{2n}\equiv(-1+i_1\cdot 2^2)^{2n}=r_1^{2n};$$

isto é, as potencias pares de (98) coincidirão pela mesma ordem com as de (100). Logo se tomarmos para formar (98) a raiz (97), não sendo

$$i+i_1=2^m,$$

coincidirão ainda as potencias pares de (98) e (100), posto que em differente ordem.

73. Do que acabamos de dizer se conclue, que qualquer outra raiz r_1', da classe (99) dará todos os termos da serie (100), posto que em ordem diversa; pois que as potencias impares de r_1' serão todas as raizes primi-

tivas de segunda classe (99), e as potencias pares coincidirão com as de (98). Vê-se tambem que as potencias de ordem impar de cada uma das series (98, 100) não podem achar-se na outra, pois que cada um desses grupos de potencias impares representa a totalidade das raizes primitivas (97), ou (99), e é sempre impossivel a congruencia

$$1+i\cdot 2^2 \equiv -1+i_1\cdot 2^2 \,\mathrm{M}\, 2^n.$$

74. Nas duas series (98, 100) acham-se pois todas as 2^{m-3} raizes de (95) da fórma $1+i\cdot 2^2$; todas as 2^{m-3} raizes da fórma $-1+i\cdot 2^2$, e finalmente todas as 2^{m-3} raizes da fórma $1+y\cdot 2^3$, que são as de ordem par em (98), ou em (100); e por conseguinte para completar a totalidade das 2^{m-1} raizes de (95) faltam 2^{m-3} raizes, que são todas as comprehendidas na formula $-1+y\cdot 2^3$, nenhuma das quaes entra em (98), ou em (100).

Todas as raizes porém da ultima classe, que tiverem a fórma $-1+i\cdot 2^{2+\alpha}$, serão dadas pelas $2^{m-3-\alpha}$ potencias daquelle numero, cujos expoentes forem

$$1,\ 3,\ 5,\ \ldots\ (2^{m-2-\alpha}-1),$$

reunião dos numeros impares menores que $2^{m-2-\alpha}$.

75. As raizes das duas fórmas

$$-1+i\cdot 2^2,\quad -1+y\cdot 2^3$$

deduzem-se de todos os valores de r^u

$$1+i\cdot 2^2,\quad 1+y\cdot 2^3$$

pela simples subtracção do numero 2; por conseguinte as 2^{m-1} raizes de (95) serão dadas pelas duas formulas

$$x \equiv r^u \,\mathrm{M}\, 2^m;\quad x \equiv r^u - 2, \tag{101}$$

em que

$$r \equiv 1+i\cdot 2^2,$$

é uma raiz primitiva qualquer de primeira classe, e em que se deve dar a u qualquer dos valores

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ 2^{m-2}.$$

As raizes primitivas de primeira, e de segunda classe serão dadas respectivamente pela primeira, e pela segunda das formulas (101), sempre que nellas se tomar para u um numero impar.

76. Similhantemente as raizes das duas fórmas

$$1+i\cdot 2^2,\quad -1+y\cdot 2^3$$

deduzem-se de todos os valores de r_l^u

$$-1+i\cdot 2^2,\quad 1+y\cdot 2^3,$$

juntando 2 aos de primeira especie, e tirando 2 aos de segunda, o que equivale a juntar ou tirar 2, conforme em r_l^u fôr u impar, ou par: logo as 2^{m-1} raizes de (95) serão tambem dadas pelas formulas

$$x\equiv r_l^u;\quad x\equiv r_l^u-2(-1)^u. \tag{102}$$

em que

$$r_l\equiv -1+i\cdot 2^2$$

é uma raiz primitiva qualquer de segunda classe, e u terá qualquer dos 2^{m-2} valores acima escriptos (§ 75).

As raizes primitivas de primeira, e de segunda classe serão dadas respectivamente pela segunda, e pela primeira das formulas (102), sempre que nellas se tomar para u um numero impar.

77. Consideremos agora geralmente a congruencia

$$x^{2^{m-n}}\equiv 1 \text{ M } 2^m, \tag{103}$$

em que $n>1$, e $n<m$.

As suas raizes devem ser numeros impares; ora como qualquer delles se póde representar por $\pm 1+i\cdot 2^\alpha$, em que $\alpha>1$, para que seja

$$1\equiv (\pm 1+i\cdot 2^\alpha)^{2^{m-n}}\equiv 1+I\cdot 2^{m-n+\alpha},$$

deve ser pelo menos $\alpha=n$: logo todas as raizes de (103) são dadas pela formula

$$x\equiv \pm 1+y\cdot 2^n, \tag{104}$$

em que tomaremos para y qualquer dos numeros

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ 2^{n-n}.$$

Vê-se por tanto, que o numero das raizes de (103) é sempre o dôbro do seu gráu, exceptuando o caso já considerado, em que $n=1$, pois então o gráu designa o numero das raizes.

78. Qualquer valor x, em que y seja impar, não satisfaz a uma congruencia de gráu inferior a 2^{m-n}; por quanto sendo 2^{m-n-1} o maior submultiplo desse numero, não é

$$x^{2^{m-n-1}} \equiv 1,$$

pois

$$(\pm 1 + i\cdot 2^n)^{2^{m-n-1}} = 1 + I\cdot 2^{m-1}.$$

Apezar do que, a congruencia (103) não tem raizes primitivas senão imperfeitas, isto é, taes que pelas suas potencias successivas dão apenas metade das raizes dessa congruencia. Essas raizes são de duas classes, isto é, teremos

$$r = 1 + i\cdot 2^n, \tag{105}$$

que dará as 2^{m-n} raizes distinctas de (103)

$$r,\ r^2,\ r^3,\ \ldots\ r^{2^{m-n}}; \tag{106}$$

ou teremos

$$r_1 = -1 + i_1\cdot 2^n, \tag{107}$$

que dará as 2^{m-n} raizes distinctas

$$r_1,\ r_1^2,\ r_1^3,\ \ldots\ r_1^{2^{m-n}}, \tag{108}$$

proposições que se demonstram como fizemos (§ 69).

79. Á similhança do que dissemos (§§ 70, 71, 72, 73) se reconhecerá, que as potencias impares da serie (106) dão sempre todas as raizes primitivas de primeira classe, e que as de segunda classe são dadas pelas potencias impares da serie (108); e outrosim se verá, que as potencias

pares das duas series dão as mesmas raizes, pela mesma ou por differente ordem, conforme fôr ou deixar de ser 2^m a somma dos numeros i, i_1 que entram em (105, 107). Logo outra raiz de primeira classe r', e outra de segunda classe r_1' darão respectivamente todos os termos das series (106, 108), posto que em ordem differente.

80. As duas series (106, 108) dão pois 2^{m-n-1} raizes da fórma $1+i\cdot 2^n$; outras tantas da fórma $-1+i\cdot 2^n$; e finalmente o mesmo numero de raizes da fórma $1+y\cdot 2^{n+1}$; por conseguinte para completar a totalidade das 2^{m-n+1}, raizes de (103) faltam 2^{m-n-1}, que são todas as comprehendidas na formula $-1+y\cdot 2^{n+1}$, nenhuma das quaes entra em (106), ou em (108).

Todas as raizes porém da ultima classe, que tiverem a fórma $-1+i\cdot 2^{n+\alpha}$ são dadas por todas as potencias impares menores que $2^{m-n-\alpha}$ de qualquer das ditas raizes.

81. Tambem á similhança do que fizemos (§§ 75, 76) quando $n=1$, se verificará, que representando por r qualquer das raizes primitivas de primeira classe de (103); por r_1 qualquer das de segunda classe, todas as raizes dessa congruencia serão dadas pelas formulas

$$x\equiv r^u,\quad x\equiv r_1^u-2; \tag{109}$$

ou tambem pelas formulas

$$x\equiv r_1^u,\quad x\equiv r_1^u-2\,(-1)^u, \tag{110}$$

dando a u, tanto em umas como em outras, todos os valores

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ 2^{m-n}.$$

As raizes primitivas de primeira classe serão dadas todas, ou pela primeira das formulas (109), ou pela segunda (110), dando a u todos os valores impares: as de segunda classe são dadas, para u impar, ou pela segunda (109), ou pela primeira (110).

82. No que temos exposto supposemos sempre, que na congruencia a resolver

$$x^D\equiv 1\ M\ 2^m, \tag{111}$$

era D submultiplo do modulo, e $m > 2$. Se porém fôr $m = 2$, a congruencia dada será

$$x^2 \equiv 1 \text{ M } 4, \text{ ou } x \equiv 1 \text{ M } 4;$$

a primeira tem as duas raizes 1, 3, das quaes a ultima é uma raiz primitiva absoluta. A segunda tem apenas a raiz 1.

83. Em vista do que dissemos (§§ 18, 68, 77, 82) conclue-se geralmente, que a congruencia (111) tem D raizes quando fôr $D = 1$, ou $D = 2^{m-1}$, e terá $2D$ raizes em todos os outros casos.

Cumpre-nos dizer, que a maior parte dos theoremas demonstrados neste capitulo acham-se na memoria de Poinsot (chap. IV, art. VII).

VIII.

RESOLUÇÃO DA CONGRUENCIA $x^D \equiv 1 \text{ M } A^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots$

84. Suppondo o modulo $N = A^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots$, sendo A, B, C, etc. primos entre si, e se tivermos a resolver a congruencia

$$x^D \equiv 1, \tag{112}$$

devemos sempre suppor (§ 46) que D é divisor de φN.

85. A resolução geral de (112) depende da resolução das congruencias seguintes, em que D', D'', D''', etc. são respectivamente os maximos divisores communs entre D, e cada um dos numeros φA^α, φB^β, φC^γ, etc.

$$x^{D'} \equiv 1 \text{ M } A^\alpha; \quad x^{D''} \equiv 1 \text{ M } B^\beta; \quad x^{D'''} \equiv 1 \text{ M } C^\gamma; \text{ etc.}, \tag{113}$$

em virtude das proposições, que passamos a enunciar:

1.° Qualquer raiz x' de (112) é tambem raiz de todas as congruencias (113), pois que sendo vg.

$$x'^D \equiv 1 \text{ M } N \equiv 1 \text{ M } A^\alpha,$$

e por ser necessariamente x' primo com A, teremos

$$x'^{\varphi A^\alpha} \equiv 1;$$

e como D' é o maximo divisor commum entre D, e φA^α, concluir-se-ha

$$x'^{D'} \equiv 1.$$

2.° Reciprocamente qualquer raiz x' commum ás congruencias (113) será raiz de (112), pois que de

$$x'^{D'} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, A^\alpha;\ x'^{D''} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, B^\beta;\ x'^{D'''} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, C^\gamma;\ \text{etc.}$$

deduz-se, por serem D', D'', D''', etc. divisores de D,

$$x'^{D} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, A^\alpha;\ x'^{D} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, B^\beta;\ x'^{D} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, C^\gamma;\ \text{etc.};$$

logo

$$x'^{D} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, N.$$

86. Em consequencia do que acabamos de demonstrar, não haverá difficuldade em estabelecer a formula geral de resolução de (112). Com effeito, determinem-se os numeros p, q, r, etc. taes que satisfaçam (§ 22) á congruencia

$$p\frac{N}{A^\alpha} + q\frac{N}{B^\beta} + r\frac{N}{C^\gamma} + \text{etc.} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, N; \tag{114}$$

e tomem-se os numeros a, b, c, etc., que sejam respectivamente raizes das congruencias (113); será raiz de (112)

$$x \equiv a\,p\frac{N}{A^\alpha} + b\,q\frac{N}{B^\beta} + c\,r\frac{N}{C^\gamma} + \text{etc. M}\, N. \tag{115}$$

Esta formula dará, sem repetição, todas as raizes de (112), substituindo nella todos os systemas a, b, c, etc. de raizes das congruencias (113). Para o reconhecer notaremos:

1.° Todos os valores (115) são raizes de (112). Com effeito, elevando (115) á potencia D, e despresando os multiplos do modulo, acha-se

$$x^D \equiv \left(a\,p\frac{N}{A^\alpha}\right)^D + \left(b\,q\frac{N}{B^\beta}\right)^D + \left(c\,r\frac{N}{C^\gamma}\right)^D + \text{etc.}; \tag{116}$$

e como

$$a^D \equiv 1 \text{ M } A^\alpha; \quad b^D \equiv 1 \text{ M } B^\beta; \quad c^D \equiv 1 \text{ M } C^\gamma; \quad \text{etc.}$$

a congruencia (116) reduz-se a

$$x^D \equiv \left(p\frac{N}{A^\alpha}\right)^D + \left(q\frac{N}{B^\beta}\right)^D + \left(r\frac{N}{C^\gamma}\right)^D + \text{etc. M } N;$$

mas (114) elevada á mesma potencia D produz

$$\left(p\frac{N}{A^\alpha}\right)^D + \left(q\frac{N}{B^\beta}\right)^D + \left(r\frac{N}{C^\gamma}\right)^D + \text{etc.} \equiv 1,$$

logo

$$x^D \equiv 1.$$

2.° Reciprocamente qualquer raiz x de (112) será representada pela formula (115); pois que se forem respectivamente a', b', c', etc. os residuos desse valor x para os modulos A^α, B^β, C^γ, etc. teremos (§ 85, 1.°)

$$x^{D'} \equiv a'^{D'} \equiv 1 \text{ M } A^\alpha; \quad x^{D''} \equiv b'^{D''} \equiv 1 \text{ M } B^\beta; \quad x^{D'''} \equiv c'^{D'''} \equiv 1 \text{ M } C^\gamma; \quad \text{etc.};$$

a', b', c', etc. formarão pois um dos systemas a, b, c, etc. que podem entrar na formula (115).

3.° Todos os valores (115), correspondentes a systemas a, b, c, etc. a', b', c', etc. distinctos, são diversos, isto é, incongruos para o modulo N; pois que designando por x', x'' as duas raizes relativas áquelles systemas, se vg. supposermos que a, a' são raizes distinctas da primeira das congruencias (113), como

$$x' \equiv ap\frac{N}{A^\alpha} \text{ M } A^\alpha,$$

donde, pela formula (114), será

$$x' \equiv a;$$

e como similhantemente

$$x'' \equiv a',$$

x', x'' serão incongruos para o modulo A^α, e por conseguinte para o modulo N.

87. Pelo exposto se conclue immediatamente o numero de raizes de (112). Com effeito, se nenhum dos factores A, B, C, etc. fôr 2, os numeros das raizes a, b, c, etc. serão respectivamente os gráus D', D'', D''', etc. das congruencias correspondentes (113); se vg. fôr $A=2$, e fôr $D'=1$, ou $D'=2^{\alpha-1}$, será ainda D' o numero das raizes a; esse numero será porém $2D'$, se, sendo $A=2$, fôr $D'>1$, e $D'<2^{\alpha-1}$. Conclue-se por tanto, que o numero das raizes de (112) será sempre $D'D''D'''$ etc., excepto quando fôr $A=2$, e $D'>1$, e $<2^{\alpha-1}$, pois nesses casos o numero das raizes é $2D'D''D'''$ etc.

A nossa formula (115), em relação ao laborioso processo de resolução successiva dado por Legendre, e por Poinsot, não tem pois só a vantagem de ser um methodo geral e directo, mas tambem a de nos conduzir immediatamente a determinar o numero de raizes de (112).

88. O gráu D da congruencia (112), sendo divisor de φN, terá necessariamente a fórma

$$D=A'A^{\alpha'}B'B^{\beta'}C'C^{\gamma'}\ldots,$$

em que A', B', C', etc. serão respectivamente divisores de $A-1$, $B-1$, $C-1$, etc., e α', β', γ', etc. respectivamente menores que α, β, γ, etc. Supponhamos que é d' o maior divisor commum entre $\frac{\varphi A^{\alpha}}{A'A^{\alpha'}}$, e $\frac{D}{A'A^{\alpha'}}$; d'', d''', etc. respectivamente os maximos divisores communs entre $\frac{\varphi B^{\beta}}{B'B^{\beta'}}$, e $\frac{D}{B'B^{\beta'}}$, entre $\frac{\varphi C^{\gamma}}{C'C^{\gamma'}}$, e $\frac{D}{C'C^{\gamma'}}$, etc.; será evidentemente

$$D'=A'A^{\alpha'}d';\quad D''=B'B^{\beta'}d'';\quad D'''=C'C^{\gamma'}d''';\ \text{etc.}:$$

logo se nenhum dos numeros A, B, C, etc. fôr 2, o numero de raizes de (112) será

$$D'D''D'''\ \text{etc.}=Dd'd''d'''\ \text{etc.},$$

isto é, esse numero será sempre maior que o gráu D, e um multiplo delle, excepto unicamente se fôr

$$d'=d''=d'''=\text{etc.}=1. \tag{117}$$

Se se verificarem as condições precedentes, é claro que tambem D', D'', D''', etc. serão primos entre si; pois que se não fosse vg. $d'=1$.

esse numero dividiria $\frac{D}{A'A^{\alpha}}$, isto é, não poderia ser simultaneamente primo com $B'B^{\alpha'}$, com $C'C^{\gamma'}$, etc.; logo D' deixaria de ser simultaneamente primo com D'', com D''', etc. Reciprocamente sendo D', D'', D''', etc. primos entre si, verificar-se-hão as equações (117). Conclue-se por tanto que se nenhum dos numeros A, B, C, etc. fôr 2, sendo D', D'', D''', etc. primos entre si, a congruencia (112) terá D raizes; e reciprocamente.

Se um dos numeros A, B, C, etc. fôr 2, e D', D'', D''', etc. forem primos entre si, o numero das raizes de (112) será ainda D, se fôr $D'=1$, ou $D'=2^{\alpha-1}$, e será $2D$ nos outros casos.

Quando os numeros D', D'', D''', etc. não forem todos primos entre si, e fôr $A=2$, o numero das raizes de (112) será $Dd'd''d'''$ etc., ou $2Dd'd''d'''$ etc. conforme se verificar, ou não, uma das equações $D'=1$, $D'=2^{\alpha-1}$.

Se D fôr par, sel-o-hão todos os numeros D', D'', D''', etc., com a unica excepção de que sendo vg. $A^{\alpha}=2$, será $D'=1$.

89. Não sendo 2 nenhum dos numeros A, B, C, etc., se D', D'', D''', etc, não forem primos entre si, a congruencia (112) não póde ter raizes primitivas.

Com effeito, sendo x_l uma raiz qualquer de (112), e devendo ella satisfazer ás tres congruencias (113), teremos

$$x_l^{D'} \equiv 1 \text{ M } A^{\alpha};\quad x_l^{D''} \equiv 1 \text{ M } B^{\beta};\quad x_l^{D'''} \equiv 1 \text{ M } C^{\gamma};\quad \text{etc.};$$

ora não sendo D', D'', D''', etc. primos entre si, será o menor multiplo delles $\Delta < D'D''D'''$ etc.: logo como das congruencias precedentes se deduz

$$x_l^{\Delta} \equiv 1 \text{ M } A^{\alpha};\quad x_l^{\Delta} \equiv 1 \text{ M } B^{\beta};\quad x_l^{\Delta} \equiv 1 \text{ M } C^{\gamma};\quad \text{etc.};$$

donde

$$x_l^{\Delta} \equiv 1 \text{ M } N,$$

x_l não será raiz primitiva de (112), pois que apenas poderá dar, pelas suas potencias successivas, Δ raizes de (112).

90. Se porém D', D'', D''', etc. forem primos entre si, não sendo 2 nenhum dos numeros A, B, C, etc., (112) terá sempre φD raizes primitivas.

Com effeito, tomem-se as raizes a, b, c, etc. respectivamente primitivas de cada uma das congruencias (113), serão tambem raizes primitivas dellas

$$a + yA^{\alpha},\quad b + y'B^{\beta},\quad c + y''C^{\gamma},\quad \text{etc.};$$

ora (§ 24) póde sempre dar-se a y, y', y'', etc. valores taes, que tenhamos

$$a + yA^{\alpha} = b + y'B^{\beta};$$

$$a + yA^{\alpha} = c + y''C^{\gamma};$$

. . . . . .

visto ser A primo com B, com C, etc.; logo

$$r = a + yA^{\alpha},$$

será raiz primitiva de todas as congruencias (113), e por tanto se fôr n o menor expoente que faz simultaneamente

$$r^n \equiv 1 \mathrm{M} A^{\alpha};\ r^n \equiv 1 \mathrm{M} B^{\beta};\ r^n \equiv 1 \mathrm{M} C^{\gamma};\ \text{etc.},$$

n será divisivel por cada um dos numeros D', D'', D''', etc. (§ 13); e como elles são primos entre si, teremos

$$n = D'D''D''' \text{ etc.} = D,$$

isto é, r será raiz primitiva de (112).

Provada a existencia de uma raiz r primitiva de (112), entre as D raizes dessa congruencia

$$r,\ r^2,\ r^3,\ \ldots\ r^D,$$

serão primitivas aquellas cujo expoente fôr primo com D, o que se demonstra como fizemos (§ 36): logo o seu numero é exactamente φD.

91. Evidentemente se reconhece tambem, que haverá φD raizes primitivas em (112), se, sendo vg. $A = 2$, fôr $D' = 1$, e D'', D''', etc. forem primos entre si, e deixará de haver raizes primitivas para $D' > 1$, ou para D'', D''', etc. não primos entre si.

Conclue-se pois que, sendo $D = \varphi N$, ainda que não seja 2 nenhum dos factores A, B, C, etc., (112) não tem raizes primitivas, por quanto $A - 1$, $B - 1$, $C - 1$, etc., e por conseguinte D', D'', D''', etc. tem sempre o divisor commum 2. Haverá porém φD raizes primitivas se fôr $D = \varphi N$, $N = 2A^{\alpha}$, e $A > 2$.

92. Até aqui havemos supposto, que se a congruencia a resolver fosse

$$x^s \equiv 1 \text{ M } N, \tag{118}$$

devel-a-hiamos substituir por (112), em que D é o maximo divisor commum entre s, e φN. Notaremos agora que os numeros D', D'', D''', etc. são tambem os maximos divisores communs entre s, e φA^α, φB^β, φC^γ, etc.; porque para achar D podiamos vg. procurar o maximo divisor commum D' entre s, e φA^α, depois o maximo divisor commum $D_{,}$ entre $\frac{s}{D'}$, e $\frac{\varphi A^\alpha}{D'}\varphi B^\beta C^\gamma \ldots$, e teriamos

$$D = D' D_{,};$$

seriam pois $\frac{s}{D'}$, $\frac{\varphi A^\alpha}{D'}$ primos entre si, e por conseguinte $D_{,}$ primo com $\frac{\varphi A^\alpha}{D'}$: logo D' seria tambem o maximo divisor commum entre D, e φA^α. O mesmo se diz em relação a D'', D''', etc.

93. Seja Δ' o maximo divisor commum entre s, e ϕN, designando por esta ultima expressão o menor multiplo commum de φA^α, φB^β, etc.: digo que será Δ' igual ao menor multiplo commum Δ de D', D'', etc.

Em primeiro logar qualquer factor primo f commum a s, e a ϕN deve entrar em um dos numeros φA^α, φB^β, etc.; logo f entrará em um dos numeros D', D'', etc., e por tanto em Δ; todos os divisores primos de Δ' sel-o-hão pois de Δ. A reciproca desta proposição é tambem verdadeira, por quanto qualquer factor primo f de Δ entra em um dos numeros D', D'', etc., e por isso divide s, e um dos numeros φA^α, φB^β, etc., isto é, divide s, ϕN, e o seu maximo divisor commum Δ'. Logo Δ, Δ' tem os mesmos divisores primos.

Seja agora f^m a maior das potencias do numero primo f, que dividem φA^α, φB^β, etc., e supponhamos vg. que f^m corresponde a φA^α; será f^m a maxima potencia divisora de ϕN; logo a maxima potencia f^n que entra nos numeros D', D'', etc. corresponderá ao primeiro delles, e será f^n a maxima potencia commum a s, e ϕN, isto é, a maxima potencia, que entra em Δ'; mas visivelmente tambem é f^n a maxima po-

tencia que entra em Δ: logo finalmente Δ, Δ' contém os mesmos divisores primos elevados ás mesmas potencias, isto é, $\Delta' = \Delta$.

94. Todas as raizes de (112) satisfazem a (113), e por conseguinte a

$$x^{\Delta} \equiv 1 \mod N; \tag{118'}$$

ora Δ, maximo divisor commum entre s, e $\dot{\varsigma} N$, é sempre divisor de D, maximo divisor commum de s, e $\varsigma N = \varsigma A^{\alpha} \varsigma B^{\beta} \ldots$; logo todas as raizes de (118') satisfazem a (112), e por conseguinte (112) póde ser substituida por (118'), que em muitos casos será de um gráu menor.

Supporemos pois d'ora em diante, que se fez essa reducção, isto é, supporemos em (112), que D é o maximo divisor commum entre s, e $\dot{\varsigma} N$, ou o menor multiplo commum de D', D'', D''', etc.

Feita pois essa hypothese, subsistem todos os theoremas demonstrados nos paragraphos antecedentes deste capitulo, porque nelles suppozemos que D era um divisor qualquer de ςN, propriedade que compete a qualquer divisor de $\dot{\varsigma} N$.

95. Se a congruencia dada fôr

$$x^{\varsigma N} \equiv 1,$$

que é satisfeita por todos os numeros primos com N, ver-se-ha pelo que demonstrámos precedentemente, que todos esses numeros são raizes de

$$x^{\dot{\varsigma} N} \equiv 1;$$

logo no theorema de Euler

$$a^{\varsigma N} \equiv 1$$

póde substituir-se ς por $\dot{\varsigma}$.

Será

$$\varsigma N = \dot{\varsigma} N,$$

unicamente se N fôr um numero primo, ou potencia delle, ou o dôbro de um numero primo > 2, ou de qualquer potencia delle. Nos outros casos ςA^{α}, ςB^{β}, etc. terão pelo menos o divisor 2, e será por tanto $\dot{\varsigma} N < \varsigma N$, e $\dot{\varsigma} N$ divisor de ςN.

Vê-se tambem, que nos theoremas demonstrados (§§ 12, 13) póde substituir-se ς por $\dot{\varsigma}$, e por conseguinte em todas as formulas de resolução das congruencias lineares (capit. II) podemos fazer uma analoga substituição.

96. Nas applicações que se fizerem da formula (115), é claro que os coefficientes de a, b, c, etc. devem reduzir-se ao seu residuo minimo para o modulo N. Á mesma formula póde dar-se uma expressão mais simples, fazendo iguaes os numeros p, q, r, etc., á similhança do que fizemos (§ 25), isto é, determinando o numero p, que satisfaz a

$$p\left(\frac{N}{A^\alpha}+\frac{N}{B^\beta}+\frac{N}{C^\gamma}+\text{etc.}\right)\equiv 1 \text{ M } N. \tag{118''}$$

Tomando pois por p a raiz propriamente dita da congruencia precedente, quer dizer, fazendo

$$p=\left|\left(\frac{N}{A^\alpha}+\frac{N}{B^\beta}+\frac{N}{C^\gamma}+\text{etc.}\right)^{\phi N-1}\right|,$$

mudar-se-ha (115) em

$$x\equiv p\left(a\frac{N}{A^\alpha}+b\frac{N}{B^\beta}+c\frac{N}{C^\gamma}+\text{etc.}\right)\text{M } N. \tag{119}$$

Esta formula, bem como (115), tem ainda logar se A, B, C, etc. não forem numeros primos absolutos, mas sim primos entre si.

Podemos tambem deduzir de (115) uma formula de resolução immediatamente expressa em a, b, c, etc., A, B, C, etc.; com effeito, fazendo

$$p=\left(\frac{N}{A^\alpha}\right)^{\phi A^\alpha-1};\quad q=\left(\frac{N}{B^\beta}\right)^{\phi B^\beta-1};\quad r=\left(\frac{N}{C^\gamma}\right)^{\phi C^\gamma-1};\quad \text{etc.};$$

a congruencia (114) é satisfeita para os modulos A^α, B^β, C^γ, etc., isto é, para o modulo N; logo (115) mudar-se-ha em

$$x\equiv a\left(\frac{N}{A^\alpha}\right)^{\phi A^\alpha}+b\left(\frac{N}{B^\beta}\right)^{\phi B^\beta}+c\left(\frac{N}{C^\gamma}\right)^{\phi C^\gamma}+\text{etc. M } N. \tag{120}$$

97. A formula (115), como vimos (§ 86. 3.º), dá para um systema qualquer de raizes a, b, c, etc.

$$x\equiv a \text{ M } A^\alpha;\quad x\equiv b \text{ M } B^\beta;\quad x\equiv c \text{ M } C^\gamma;\quad \text{etc.},$$

isto é, qualquer valor x dado por essa formula tem como residuos respectivamente para os modulos A^α, B^β, C^γ, etc. as raizes a, b, c, etc. que entram no dito valor.

Similhantemente acontece nas formulas (119. 120).

98. Em vez da equação de condição (114)

$$p\frac{N}{A^\alpha}+q\frac{N}{B^\beta}+r\frac{N}{C^\gamma}+\text{etc.}\equiv 1 \text{ M } N$$

poderiamos empregar

$$\left(p\frac{N}{A^\alpha}+q\frac{N}{B^\beta}+r\frac{N}{C^\gamma}+\text{etc.}\right)^{p}\equiv 1 \text{ M } N,$$

porque é apenas em ser satisfeita esta ultima congruencia, que se funda a demonstração que demos da formula (115). O mesmo se dirá relativamente á condição (118″); logo em (119) podemos fazer $p=1$, não só quando a funcção

$$\frac{N}{A^\alpha}+\frac{N}{B^\beta}+\frac{N}{C^\gamma}+\text{etc.}\equiv 1,$$

mas tambem quando essa funcção fôr uma das raizes da congruencia dada (112).

99. Supponhamos que não é 2 nenhum dos numeros A, B, C, etc.; sejam respectivamente R, R', R'', etc. raizes primitivas das congruencias (113); a formula (120) poderá substituir-se por

$$(121)\qquad x\equiv R^u\left(\frac{N}{A^\alpha}\right)^{\varphi A^\alpha}+R'^{u'}\left(\frac{N}{B^\beta}\right)^{\varphi B^\beta}+R''^{u''}\left(\frac{N}{C^\gamma}\right)^{\varphi C^\gamma}+\text{etc. M } N,$$

em que u, u', u'', etc. poderão ter todos os valores inteiros desde 1 até respectivamente D', D'', D''', etc.

100. Se fôr $A=2$, $D'=1$ a formula precedente reduz-se a

$$(122)\qquad x\equiv\left(\frac{N}{2^\alpha}\right)^{\varphi 2^\alpha}+R'^{u'}\left(\frac{N}{B^\beta}\right)^{\varphi B^\beta}+\text{etc.}$$

Se fôr $A^{\alpha}=2^{m}$, $D'=2^{m-n}$, sendo $n>0$, e $n<m$, a formula (121) será substituida (§ 81) pelas seguintes

$$(123)\quad \begin{cases} x=r^{u}\left(\frac{N}{2^{m}}\right)^{\varphi 2^{m}}+R'^{u'}\left(\frac{N}{B^{\beta}}\right)^{\varphi B^{\beta}}+\text{etc.}\,; \\ x=(r^{u}-2)\left(\frac{N}{2^{m}}\right)^{\varphi 2^{m}}+R'^{u'}\left(\frac{N}{B^{\beta}}\right)^{\varphi B^{\beta}}+\text{etc.}\,; \end{cases}$$

ou por

$$(123')\quad \begin{cases} x\equiv r_{1}^{u}\left(\frac{N}{2^{m}}\right)^{\varphi 2^{m}}+R'^{u'}\left(\frac{N}{B^{\beta}}\right)^{\varphi B^{\beta}}+\text{etc.}\,; \\ x\equiv (r_{1}^{u}-2(-1)^{u})\left(\frac{N}{2^{m}}\right)^{\varphi 2^{m}}+R'^{u'}\left(\frac{N}{B^{\beta}}\right)^{\varphi B^{\beta}}+\text{etc.}\,; \end{cases}$$

em todas as quaes se poderá dar a u todos os valores inteiros desde 1 até 2^{m-n}.

101. Quando (112) tiver raizes primitivas, será uma dellas (§ 90) o numero X, que fôr simultaneamente raiz primitiva de todas as congruencias (113); e se tomarmos os residuos R^{u}, $R'^{u'}$, $R''^{u''}$, etc. de X para os modulos A^{α}, B^{β}, C^{γ}, etc. esses residuos serão respectivamente raizes primitivas das ditas congruencias, isto é, u, u', u'', etc. serão respectivamente primos com D'. D'', D''', etc.; logo as φD raizes primitivas de (112) corresponderão aos

$$\varphi D'\times\varphi D'\times\varphi D'''\times\text{etc.}=\varphi D$$

systemas de valores de u, u', u'', etc., em que esses numeros são correspondentemente primos com D', D'', D''', etc. Todas as raizes primitivas de (112) serão pois dadas pelas formulas (121, 122), quando nellas se tomar para u, u', u'', etc. valores que tenham a indicada propriedade.

IX.

RESOLUÇÃO DA CONGRUENCIA $ax^s \equiv b \mathrm{M}\, N$.

102. Consideremos agora a congruencia binomia geral

$$ax^s \equiv b \mathrm{M}\, N, \tag{124}$$

cujo modulo seja um numero qualquer primo, ou multiplo, e em que s é tambem um numero qualquer.

Em (124) devem a, N ser primos entre si; aliàs se tivessem o maximo divisor commum $d > 1$, para que (124) fosse possivel, deveria ser b divisivel por d. Suppondo pois que nesse caso se dividiram a, b, N por d, consideraremos sempre a, N como primos entre si. Tambem podemos suppor sempre a, b primos entre si, pois se tivessem o maximo divisor d, o qual, sendo a, N primos entre si, seria primo com N, deduziriamos

$$\frac{a}{d} x^s \equiv \frac{b}{d}.$$

103. A congruencia (124) reduz-se sempre mui facilmente a ter a

unidade por coefficiente no primeiro membro; basta para isso multiplical-a por $a^{\phi N-1}$, e teremos

(125) $$x' \equiv b a^{\phi N-1}.$$

Não só as raizes de (124) são raizes de (125), mas reciprocamente as desta satisfarão áquella, pois de (125) deduz-se (124), multiplicando a primeira por a.

Bastará pois sempre resolver a congruencia

(126) $$x' \equiv c.$$

104. Outra reducção se póde ainda effeituar, a saber, podemos sempre suppor, que c, e N são primos entre si. Com effeito, se esses dois numeros tiverem um divisor primo $d>1$, sendo respectivamente α, β os gráus das maximas potencias de d divisoras dos ditos numeros, será a congruencia proposta

(127) $$x' \equiv e d^{\alpha} \mathrm{M} P d^{\beta},$$

e teremos a considerar os seguintes casos:

1.° Sendo $\alpha = \beta = qs$, o primeiro membro de (127) será divisivel por d^{qs}; logo $x = z d^{q}$, o que transforma a congruencia dada em

$$z' \equiv e \mathrm{M} P.$$

2.° Sendo $\alpha = \beta = qs + s'$, em que $s' > 0$, e $< s$, e em que poderá ser $q = 0$; fazendo, como é necessario, $x = z d^{q+1}$, (127) muda-se em

$$d^{s-s'} \cdot z' \equiv e \mathrm{M} P;$$

ora sendo d, e P primos entre si, podem determinar-se u, v taes que

$$e + u P = v d^{s-s'},$$

o que reduz a congruencia precedente a

$$z' \equiv v.$$

3.º Sendo $\alpha > \beta$, e $\beta = qs$, a hypothese $x = zd^{\beta}$ muda (127) em

$$z' \equiv e d^{\alpha-\beta} \mathrm{M} P.$$

4.º Sendo $\alpha > \beta$, e $\beta = qs + s'$, $s' > 0$, e $< s$, a hypothese $x = zd^{\beta+1}$ muda (127) em

$$d^{s-s'} \cdot z' \equiv e d^{\alpha-\beta} \mathrm{M} P; \tag{128}$$

e se $s - s' = < \alpha - \beta$, deduz-se logo dessa congruencia

$$z' \equiv e d^{\alpha-\beta-s+s'};$$

mas se fôr $s - s' = \alpha - \beta + \gamma$, podem determinar-se u, v taes que

$$e d^{\alpha-\beta} + u P d^{\alpha-\beta} = v d^{s-s'},$$

ou

$$e + u P = v d^{\gamma},$$

o que reduzirá (128) a

$$z' \equiv v.$$

5.º Sendo $\alpha = qs < \beta$, fazendo $x = zd^{q}$, a congruencia (127) reduz-se a

$$z' \equiv e \mathrm{M} P d^{\beta-\alpha}.$$

6.º Finalmente, sendo $\alpha = qs + s' < \beta$, em que $s' > 0$, e $< s$, a hypothese $x = zd^{q+1}$ muda (127) em

$$d^{s-s'} \cdot z' \equiv e \mathrm{M} P d^{\beta-\alpha},$$

congruencia impossivel, pois que e não é divisivel por d.

Como as considerações precedentes se applicam a qualquer outro divisor primo d' commum a c, e N, conclue-se que a congruencia (126) se póde sempre reduzir a outra em que esses numeros sejam primos entre si, excepto o caso unico, em que sendo na congruencia dada d^{α}, d^{β} as maximas potencias do numero primo d divisoras de c e de N, fôr $\beta > \alpha$, e este ultimo numero não fôr divisivel por s; quando isso acontecer a congruencia é irresoluvel, por ser impossivel. Como depois veremos, não é este o unico caso de impossibilidade de (126).

Supporemos pois sempre que na congruencia a resolver (126), c é primo com o modulo.

105. Sendo possivel a congruencia (126), e suppondo geralmente o modulo $N = A^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots$, designemos por x' qualquer das suas raizes; esse numero deverá necessariamente ser primo com N, pois que N, e c se suppõe primos entre si. Se fôr x'' outra raiz da mesma congruencia, podemos determinar os numeros u, v taes que

$$x'' + uN = vx',$$

ou

$$x'' \equiv vx' \bmod N;$$

e como

$$x''^{t} = c, \quad x'^{t} = c,$$

será

$$x''^{t} \equiv v^{t} x'^{t} \equiv v^{t} c \equiv c,$$

donde

$$v^{t} \equiv 1; \tag{129}$$

logo todas as raizes x', x', x''', etc. de (126) podem exprimir-se por meio de uma dellas x', isto é, será sempre

$$x = x'v,$$

sendo v qualquer das raizes de (129), as quaes são exactamente todas as raizes de

$$v^{D} \equiv 1. \tag{130}$$

em que D é o minimo multiplo commum de D', D'', D''', etc. maximos divisores communs entre s e φA^{α}, φB^{β}, φC^{γ}, etc., ou D o maximo divisor commum de s, e φN. Em consequencia, se (126) tem uma raiz x', terá tantas raizes distinctas quantas são as da congruencias (130), por quanto se v', v'' fossem duas raizes differentes de (130), não seria

$$x'v' = x'v'';$$

pois sendo x' primo com o modulo, teriamos

$$r' = r'',$$

contra a hypothese.

106. Designaremos pelo symbolo $\sqrt[\prime]{c}\,\mathrm{M}N$, ou simplesmente $\sqrt[\prime]{c}$, que denominaremos *radical modular* (assim como ás fracções $\frac{AMN}{B}$, ou $\frac{A}{B}$, poderiamos chamar *fracções modulares)* qualquer das raizes de (126).

O radical modular $\sqrt[\prime]{c}$ designa pois qualquer dos numeros inteiros que dá o radical arithmetico $\sqrt[\prime]{c+nN}$, quando o valor de n o torna racional.

Aquella notação proposta por Gauss, faz melhor reconhecer a notavel analogia, que existe entre as propriedades das raizes das congruencias, e das equações binomias, como engenhosamente demonstrou Poinsot *(Mém. sur l'applic. de l'algèb. à la théorie des nomb.)*, fazendo ver, que as formulas que dão a resolução das equações binomias são immediatamente applicaveis á resolução das congruencias binomias. Em virtude pois dessa convenção, será $\sqrt[D]{1}$ qualquer das raizes de

$$x^D = 1,$$

e por conseguinte a proposição enunciada no paragrapho antecedente traduz-se analyticamente na seguinte formula de resolução de (126)

$$x = \sqrt[\prime]{c} \cdot \sqrt[D]{1}. \qquad (130')$$

Designando por ψD o numero de valores de $\sqrt[D]{1}$, qualquer dos valores de $\sqrt[\prime]{c}$ que adoptemos, esse nos dará sempre as ψD raizes de (126).

107. Investiguemos agora quaes são as condições, que tornam possivel uma solução da congruencia (126) em que c é primo com o modulo. Supponhamos em primeiro logar $N = A^\alpha$, sendo $\alpha \geq 1$, e $A > 2$.

Para que a congruencia

$$x^r \equiv c \,\mathrm{M}\, A^\alpha \qquad (131)$$

seja possivel é necessario que, sendo D o maximo divisor commum entre s, e φA^a, e suppondo $\varphi A^a = DD_1$, tenhamos

(132) $$c^{D_1} \equiv 1;$$

com effeito, qualquer raiz x^t de (131) devendo ser prima com A^a, e sendo $= tD$, teremos

$$c^{D_1} \equiv x^{tD_1} \equiv x^{tDD_1} \equiv x^{t\varphi A^a} \equiv 1.$$

A condição (132) não só é necessaria, mas tambem é a sufficiente para que (131) seja resoluvel.

Com effeito, represente r qualquer das raizes primitivas de

$$x^{\varphi A^a} \equiv 1;$$

se formarmos a serie indefinida

(133) $$r^{tD},\ r^{2tD},\ r^{3tD},\ r^{4tD},\ \text{etc.}$$

o primeiro dos seus termos r^{nD}, que faz

$$r^{ntD} \equiv 1,$$

será o que corresponde a $n = D_1$, pois que devendo ser

$$ntD \equiv 0 \text{ M } \varphi A^a \equiv 0 \text{ M } DD_1,$$

e sendo t primo com D_1, o minimo valor de n é D_1. Logo os D_1 primeiros termos de (133) dão D_1 residuos distinctos; ora esses residuos são todas as raizes de

(134) $$x^{D_1} \equiv 1 \text{ M } A^a,$$

pois

$$r^{qtDD_1} \equiv r^{qtDD_1} \equiv 1;$$

logo entre aquelles residuos necessariamente se encontrará c, pois suppomos c raiz de (134); por conseguinte se fôr

$$r^{qtD} = c \equiv r^q,$$

será r^q raiz de 131.

Quando fôr $\alpha = 1$, isto é, quando tivermos a resolver a congruencia

$$x' \equiv c \mathrm{M} A,$$

a condição (132) necessaria e sufficiente para a resolubilidade reduz-se a

$$c^{A_1} \equiv 1, \tag{135}$$

em que A_1 designa o quociente de $A-1$ por A', sendo esta ultima quantidade o maximo divisor commum entre s, e $A-1$.

108. A condição (132) póde ser substituida por outra, que na maior parte dos casos será mais simples. Sejam A', $A^{\alpha'}$ os maximos divisores communs entre s, e $A-1$, e entre s, e $A^{\alpha-1}$; será, suppondo $A-1 = A'A_1$,

$$D = A'A^{\alpha'}; \quad D_1 = A_1 A^{\alpha-\alpha'-1},$$

e por conseguinte (132) muda-se em

$$c^{A_1 A^{\alpha-\alpha'-1}} \equiv 1 \mathrm{M} A^{\alpha};$$

ora, como se viu no capitulo VI, qualquer numero c, que satisfaz á congruencia precedente, satisfaz tambem a

$$c^{A_1} \equiv 1 \mathrm{M} A^{\alpha'+1}, \tag{136}$$

e reciprocamente: logo esta condição poderá sempre substituir (132), á qual será identica se $\alpha' = \alpha - 1$.

109. Supponhamos actualmente $A = 2$, isto é, seja proposta a congruencia

$$x' \cdot 2^{m-\alpha} \equiv c \mathrm{M} 2^m, \tag{137}$$

em que é inutil suppôr $\alpha > 0$, pois que então seria $c \equiv 1$.

A condição sufficiente para que (135) seja resoluvel não é já

$$c^{2^{\alpha-1}} \equiv 1, \tag{138}$$

como no caso precedente, ainda que a ultima congruencia deva verifi-

car-se sempre que (137) tiver uma raiz, pois sendo essa necessariamente um numero impar i, teremos

$$i^{2^{n-1}} \equiv (i^{1+2^{m-n}})^{2^{n-1}} \equiv i^{1+2^{m-1}} \equiv 1.$$

Em vez de (138) teremos porém como necessaria e sufficiente condição da resolubilidade de (137)

$$c \equiv 1 + y \cdot 2^{m-n+2}, \tag{139}$$

em que y representa um numero qualquer.

Esta condição é necessaria, pois que sendo qualquer raiz de (137)

$$\varrho \equiv \pm 1 + i \cdot 2^{2+\gamma},$$

em que $\gamma \geq 0$, será

$$c \equiv \varrho^{1+2^{m-n}} \equiv 1 + i_1 \cdot 2^{m-n+2+\gamma},$$

valor sempre comprehendido na formula (139).

Reciprocamente tendo logar (139), será sempre resoluvel (137).

Em primeiro logar, se fôr $m \equiv 1$, será $n \equiv 1$, e por tanto $c \equiv 1$, o que torna (137) resoluvel.

Se fôr $m \equiv 2$, será $n \equiv 1$, ou $n \equiv 2$, e nestes dois casos (139) dará $c \equiv 1$, e logo (137) resoluvel.

Se fôr $m > 2$, e $n \equiv < 2$, (139) dará $c \equiv 1$, e por tanto (137) resoluvel.

Supponhamos agora geralmente $m > 2$, $n > 2$, e $n < m$.

Tome-se um numero impar qualquer I representado pela formula

$$I \equiv \pm 1 + i \cdot 2^2;$$

deduz-se dessa hypothese

$$I' \equiv I^{1+2^{m-n}} \equiv 1 + i' \cdot 2^{m-n+2};$$

e como $I^{2^{n-2}}$ é a menor potencia de I congrua com 1 para o modulo 2^m, os 2^{n-2} termos da serie

$$I,\ I^2,\ I^3,\ \ldots\ I^{2^{n-2}} \tag{140}$$

serão incongruos para o mesmo modulo, e qualquer delles

$$I'' \equiv 1 + y \cdot 2^{m-n+2}.$$

E como todos os valores incongruos que dá o segundo membro da equação precedente são 2^{n-2}, correspondentes aos valores de y

$$1,\ 2,\ 3,\ \ldots\ 2^{n-2},$$

segue-se que todos os residuos da serie (140) são dados por todos os residuos de $1 + y \cdot 2^{m-n+2}$: logo para um valor qualquer (139)

$$c \equiv 1 + y' \cdot 2^{m-n+2},$$

achar-se-ha necessariamente um expoente t tal que

$$I'^t \equiv c,$$

isto é,

$$I'^{t \cdot 2^{m-n}} \equiv c,$$

e por conseguinte I' será raiz de (137).

110. Os 2^{n-2} valores de c dados pela condição (139), não são pois todas as raizes da congruencia (138)

$$x^{2^{n-2}} \equiv 1 \mathrm{M} 2^m,$$

as quaes são dadas pela formula

(141) $$x \equiv \pm 1 + y \cdot 2^{m-n+2}.$$

A proposição que enunciámos para quando $A > 2$, soffre por conseguinte uma notavel excepção quando $A = 2$; neste caso suppondo sempre em (131) $s = tD$, a condição

$$c^{D_t} \equiv 1 \mathrm{M} A^a$$

é ainda necessaria, mas já não é sufficiente para que a congruencia dada

seja resoluvel. Para se dar a possibilidade de resolução é forçoso escolher para c as raizes que satisfazem, não á congruencia

$$x^{D_1} \equiv 1,$$

mas sim á congruencia

$$x^{\frac{1}{2}D_1} \equiv 1,$$

e mesmo entre estas adoptar sómente as que teem a fórma $1+4k$.

111. Verificada a possibilidade de haver uma raiz na congruencia

$$x^s \equiv c \mathrm{M} A^\alpha,$$

existirão, como vimos (§§ 105, 106) necessariamente ψD raizes dadas pela formula

$$x \equiv \sqrt[s]{c} \cdot \sqrt[D]{1}.$$

112. Do que precedentemente exposemos é facil concluir as condições de possibilidade da congruencia

$$x^s \equiv c \mathrm{M} A^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots, \tag{142}$$

em que supponos primeiro que não é 2 nenhum dos numeros A, B, C, etc.

Qualquer raiz dessa congruencia sel-o-ha necessariamente das congruencias

$$x^s \equiv c \mathrm{M} A^\alpha; \quad x^s \equiv c \mathrm{M} B^\beta; \quad x^s \equiv c \mathrm{M} C^\gamma; \quad \text{etc.}; \tag{143}$$

ora se dermos ainda a D', D'', D''', etc. as significações indicadas (§ 92), sendo A', B', C', etc. os maximos divisores communs entre s, e $A-1$, $B-1$, $C-1$, etc. teremos

$$D' = A' A^{\alpha'}; \quad D'' = B' B^{\beta'}; \quad D''' = C' C^{\gamma'}; \quad \text{etc.}$$

devendo ser os expoentes α', β', γ', etc. respectivamente menores que α, β, γ, etc.; e suppondo finalmente

$$A-1 = A' A_1; \quad B-1 = B' B_1; \quad C-1 = C' C_1; \quad \text{etc.}$$

serão (§ 108) as condições necessarias da possibilidade simultanea das congruencias precedentes

$$(144)\qquad c^{A_i} \equiv 1 \text{ M } A^{\alpha'+1};\quad c^{B_i} \equiv 1 \text{ M } B^{\beta'+1};\quad c^{C_i} \equiv 1 \text{ M } C^{\gamma'+1};\quad \text{etc.}$$

Representando agora por Δ o minimo multiplo commum de A_i, B_i, C_i, etc., podemos, em vez das condições precedentes necessarias para que (142) seja possivel, adoptar a seguinte

$$(145)\qquad c^{\Delta} \equiv 1 \text{ M } A^{\alpha'+1} B^{\beta'+1} C^{\gamma'+1} \ldots$$

113. Reciprocamente, verificadas as condições (144), a congruencia dada será possivel; por quanto dessas condições resulta a possibilidade de resolução de cada uma das congruencias (143); e se a, b, d, etc. forem respectivamente raizes dellas, poder-se-hão determinar z, z', z'', etc. taes que

$$a - z A^{\alpha} = b + z' B^{\beta} = d + z'' C^{\gamma} = \ldots = \varrho;$$

logo será ϱ raiz commum das congruencias (143), e por conseguinte da congruencia dada.

114. As condições sufficientes de resolubilidade (144) podem substituir-se por uma só (145), quando, e só quando A_i, B_i, C_i, etc. forem respectivamente os maximos divisores communs entre Δ, e $\varphi A^{\alpha'+1}$, $\varphi B^{\beta'+1}$, $\varphi C^{\gamma'+1}$, etc.; pois que qualquer numero c que satisfaz á congruencia (145), dando vg.

$$c^{\Delta} \equiv 1 \text{ M } A^{\alpha'+1},$$

na hypothese adoptada deduz-se desta (§ 60)

$$c^{A_i} \equiv 1 \text{ M } A^{\alpha'+1},$$

e similhantemente se concluem as outras condições (144).

115. A substituição das condições sufficientes (144) por uma só (145) far-se-ha sempre quando forem D', D'', D''', etc. primos entre si; por quanto se podesse vg. ser $A_i\, d$, sendo $d > 1$, o maior divisor commum entre Δ e $\varphi A^{\alpha'+1}$, como

$$\varphi A^{\alpha'+1} = (A - 1) A^{\alpha} = A' A_i A^{\alpha} = A_i D,$$

d dividiria D', e por conseguinte o gráu s da congruencia dada; demais d seria divisor de algum dos numeros B_1, C_1, etc. vg. de B_1, e por conseguinte tambem de φB^β; mas sendo D'' o maior divisor commum entre φB^β, e s, e tendo estas quantidades o factor commum d, este dividiria D'', isto é, D', D'' teriam o divisor commum d, contra a hypothese.

116. A substituição das condições (144) por uma só (145) far-se-ha tambem sempre, quando D', D'', D''', etc. forem primos com Δ; pois que sendo vg.

$$\varphi.A^{\alpha'+1} = A_1 D',$$

e D' primo com Δ, será A_1 o maximo divisor commum entre Δ, e $\varphi A^{\alpha'+1}$.

117. Assim como reduzimos as condições (144), necessarias para a possibilidade da congruencia dada, a uma só (145), podemos tambem substituir qualquer numero dellas, vg. as tres primeiras, por uma só, isto é, em vez dellas adoptar

$$c^{\Delta'} \equiv 1 \mathrm{M}\, A^{\alpha'+1} B^{\beta'+1} C^{\gamma'+1}, \tag{146}$$

sendo Δ' o minimo multiplo commum de A_1, B_1, C_1.

Pelo que diz respeito ás condições sufficientes de possibilidade da congruencia dada, a condição (146) equivalerá ás tres primeiras, quando e só quando forem respectivamente A_1, B_1, C_1 os maximos divisores communs entre Δ' e $\varphi A^{\alpha'+1}$, $\varphi B^{\beta'+1}$, $\varphi C^{\gamma'+1}$. E em especial verificar-se-ha essa equivalencia quando forem D', D'', D''' primos entre si, ou quando esses numeros forem primos com Δ'.

118. Supponhamos actualmente que na congruencia dada (142) é vg. $A = 2$. As condições necessarias para a possibilidade de (142) serão (144), á excepção da primeira (que se reduziria a $c \equiv 1$); em vez dessa cumpre tambem satisfazer (§ 109) a

$$c \equiv 1 + y \cdot 2^2 D' \mathrm{M}\, 2^\alpha. \tag{147}$$

Para ter agora as condições sufficientes para a possibilidade de (142), bastará reflectir que, sendo resoluvel essa congruencia, sel-o-hão simultaneamente

$$x^s \equiv c \mathrm{M}\, 2^\alpha; \quad x^{s'} \equiv c \mathrm{M}\, B^\beta C^\gamma \ldots; \tag{148}$$

e reciprocamente se cada uma destas fôr separadamente resoluvel, será possivel (142); pois que se fôr a raiz da primeira destas, e b da segunda, bastará para ter uma raiz ρ de (142); determinar z, z', que satisfaçam a

$$a + z \cdot 2^{\alpha} = b + z' B^{\beta} C^{\gamma} \ldots = \rho.$$

As condições sufficientes da possibilidade de (142) são pois as de cada uma das congruencias (148); a primeira dellas será possivel verificando-se (147); e a segunda será possivel, quando tiverem logar as condições indicadas (§§ 113, 114, 115, 116, 117).

119. Pelo que demonstrámos (§§ 107, 109, 112) é facil de vêr que para um modulo qualquer $N = A^{\alpha} B^{\beta} C \ldots$, em que poderá ser 2 algum dos seus divisores primos, serão tambem condições necessarias da possibilidade de

$$x' \equiv c \bmod N,$$

supposto respectivamente D', D'', D''', etc. os maiores divisores communs entre s, e φA^{α}, φB^{β}, φC^{γ}, etc. e

$$\varphi A^{\alpha} = D' D_{,}; \quad \varphi B^{\beta} = D'' D_{,,}; \quad \varphi C^{\gamma} = D''' D_{,,,}; \quad \text{etc.}$$

as seguintes

$$(148') \qquad c^{D_{,}} \equiv 1 \bmod A^{\alpha}; \quad c^{D_{,,}} \equiv 1 \bmod B^{\beta}; \quad c^{D_{,,,}} \equiv 1 \bmod C^{\gamma}; \quad \text{etc.},$$

e por conseguinte designando Δ o menor multiplo commum de $D_{,}$, $D_{,,}$, $D_{,,,}$, etc. será condição necessaria para a possibilidade da congruencia dada

$$(148'') \qquad c^{\Delta} \equiv 1 \bmod N.$$

As congruencias (148') serão as condições sufficientes de possibilidade, substituindo-se porém (147) á primeira dellas quando $A = 2$. Podiamos tambem á similhança do que fizemos precedentemente reduzir o numero das condições sufficientes (148').

120. Como vimos (§ 105) se a congruencia

$$(149) \qquad x' \equiv c \bmod N,$$

em que $N = A^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots$, tem uma raiz, terá tantas quantas são as de

$$x^{D} \equiv 1, \tag{150}$$

em que D é o maximo divisor commum entre s, e ϕN.

Sendo pois ρ uma das raizes de (149), e sendo a resolução completa dessa congruencia dada (§§ 105, 106) por

$$x \equiv \rho \sqrt[D]{1} \equiv \sqrt[D]{\rho^{\iota}} \sqrt[D]{1},$$

(149) terá um numero de raizes (§ 87) designado por

$$\psi s = D' D'' D''' \ldots, \tag{150'}$$

se não fôr 2 nenhum dos numeros A, B, C, etc.

Porém se vg. $A = 2$, teremos

$$\psi s = D' D'' D''' \ldots, \tag{150''}$$

unicamente se fôr $D' = 1$, ou $D' = 2^{\alpha - 1}$; e será

$$\psi s = 2 D' D'' D''' \ldots. \tag{150'''}$$

em todos os outros casos.

121. Gauss (obra citada § LXIV) demonstrou a condição necessaria e sufficiente de possibilidade de

$$x^{s} \equiv \rho, \tag{151}$$

para um modulo primo.

No caso particular de $s = 2$, e para um modulo potencia de um numero primo A (tacitamente supposto > 2) achou Legendre (obra citada T. I, pag. 251) uma formula que dá sempre uma raiz de (151), conhecido um numero que lhe satisfaz para o modulo A; e por conseguinte demonstra, nessas hypotheses, que (151) é resolvel para o modulo A^{α}, quando o fôr para o modulo A; ora para que esta ultima circumstancia se verifique deve ser pela condição de Gauss

$$\rho^{\frac{A-1}{2}} \equiv 1 \mod A,$$

o que combina com a nossa condição geral (136), pois no caso presente é

$$D=2;\ A'=2;\ \alpha'=0;\ A_1=\frac{A-1}{2}.$$

Legendre considera depois (pag. 253) que a congruencia (151) se refere ao modulo 2^m, e tendo separado os casos em que c é par, ou $m=2$, acha nos outros casos, por uma numeração algum tanto minuciosa, uma condição de resolubilidade, que reduz a

$$c=1+y\cdot 8,$$

que coincide inteiramente com a nossa formula geral (139) applicada ás presentes hypotheses.

Para completar o exame da possibilidade da congruencia

$$x^2\equiv c,$$

suppõe Legendre geralmente o modulo $N=A^\alpha B^\beta C^\gamma\ldots$ primo com c, e acha que é necessario verificar-se a possibilidade dessa congruencia para os modulos A^α, B^β, C^γ, etc. Ultimamente considera o caso de não ser N primo com c, expõe o modo de passar por outra congruencia em que essa circumstancia se não verifique, ou de reconhecer a impossibilidade da congruencia proposta pela natureza do divisor commum que houver entre c, e N.

As condições de possibilidade das congruencias binomias tinham pois sido achados unicamente para casos particulares.

A determinação do numero de raizes de (151) para um gráu qualquer, e para um modo multiplo (á excepção do caso particular tratado por Legendre, a que acima alludimos, e do caso discutido por Gauss, em que $c=1$ sendo o modulo potencia de um numero primo) tambem não nos consta que até agora tivesse sido publicada, posto que fosse bem facil achar esse numero pelo exame attento do processo de resolução de Legendre (T. II, pag. 21).

122. A congruencia

$$x^s\equiv c, \tag{152}$$

para um modulo qualquer N, e em que s não é divisor de ϕN, uma vez que seja resolvel, póde sempre substituir-se por outra relativa ao mesmo modulo, e cujo gráu seja o maximo divisor commum D entre s, e ϕN,

para o que bastará elevar (152) a uma potencia conveniente t. Com effeito, em

$$x^{t'} \equiv c^t$$

podemos determinar t de modo que

$$(153) \qquad ts = D + u\varphi N, \text{ ou } t \cdot \frac{s}{D} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, \frac{\phi N}{D},$$

pois $\frac{s}{D}$, $\frac{\phi N}{D}$ são primos entre si. Suppondo em consequencia, por simplicidade, que na equação precedente se tomam, como é possivel, t, u positivos, e $t = < \varphi N$, a penultima congruencia reduz-se a

$$(154) \qquad x^D \equiv c^t,$$

isto é, reconhece-se que todas as raizes de (152) satisfazem a (154): e como ambas ellas tem o mesmo numero de raizes (§ 114), conclue-se reciprocamente, que todas as raizes de (154) satisfazem a (152).

Tambem podiamos de (154) passar para (152) elevando a primeira á potencia $\frac{s}{D}$, pois que acharíamos, em virtude de (153),

$$(155) \qquad x' \equiv c^{\frac{st}{D}} \equiv c^{1 + u\frac{\phi N}{D}};$$

ora sendo possivel (154) será (§ 119) condição necessaria para isso,

$$c^{\Delta} \equiv 1 \,\mathrm{M}\, N;$$

porém tendo $D_{,}$, $D_{,,}$, $D_{,,,}$, etc. a significação indicida neste paragrapho, como é Δ divisor de

$$D_{,} D_{,,} D_{,,,} \ldots = \frac{\phi N}{D\, D'\, D'' \ldots},$$

e sendo (§ 90) D divisor de $D' D'' D''' \ldots$, será Δ divisor de $\frac{\phi N}{D}$, e por conseguinte deduz-se da congruencia precedente

$$c^{\frac{\phi N}{D}} = 1, \quad c^{u\frac{t N}{D}} \equiv 1,$$

o que reduz (155) á congruencia dada

$$x^s \equiv c.$$

A substituição da congruencia (152) por (154) que é a generalisação da transformação conhecida para quando $c = 1$, pois que então

$$x^s \equiv 1, \text{ equivale a } x^D \equiv 1,$$

em que D é o maximo divisor commum entre s, e φN, ou, como provámos, entre s, e ϕN, não tinha até agora sido feita senão para o caso de ser o modulo primo, porque depende de um dos dois principios que empregámos, o conhecimento do numero de raizes de (152), ou das suas condições de possibilidade.

123. Quando em (152) fôr s primo com ϕN essa congruencia será sempre possivel, e pelo que se viu no paragrapho antecedente teremos immediatamente o valor unico de x, que lhe satisfaz; por quanto fazendo então

$$ts = 1 + u\phi N,$$

deduz-se de (152)

$$x^{ts} = x^{1+u\phi N} \equiv x \equiv c^t;$$

isto é,

$$x \equiv c^{s^{\phi\phi N - 1}};$$

reciprocamente desta conclue-se

$$x^s \equiv c^{s^{\phi\phi N}} \equiv c.$$

Neste caso pois, achar o valor unico de $\sqrt[s]{c}$ equivale a elevar c a uma potencia determinada t, isto é, será

$$\sqrt[s]{c} \equiv c^t \equiv c^{s^{\phi\phi N - 1}}. \tag{156}$$

124. Se fôr proposta a congruencia

$$x^{s^D} \equiv c, \tag{157}$$

que se suppõe possivel, e em que D é o maximo divisor commum entre ϕN, e sD; todas as suas raizes são todos os numeros que satisfazem a

$$(x')^D \equiv c,$$

isto é, a

$$x' \equiv \sqrt[D]{c}; \tag{157'}$$

ora designando por ψD o numero de valores de $\sqrt[D]{c}$ (que é tambem o numero de valores de $\sqrt[D]{1}$) não se segue em geral, que no segundo membro de (157') devam tomar-se todos esses valores, porque não se demonstra, que para todos elles seja possivel $\sqrt[\prime]{\sqrt[D]{c}}$. Effectivamente, como adiante se reconhecerá com facilidade, não se deverão adoptar todos esses valores, senão quando fôr s primo com ϕN.

Admittindo por em quanto esta hypothese, deve forçosamente dar-se ao segundo membro de (157') todos os ψD valores que lhe competem, porque como a cada um delles corresponde (§ 123) um só valor de x em (157'), se nesta congruencia $\sqrt[D]{c}$ devesse ter menos de ψD valores, (157) teria menos de ψD raizes, o que não é verdade.

Suppondo pois ainda s primo com ϕN, e designando por $\sqrt[D]{_1c}$, $\sqrt[D]{_2c}$, $\sqrt[D]{_3c}$, etc. os diversos valores de $\sqrt[D]{c}$, todas as raizes de (157) serão todos os valores de x, que satisfazem a alguma das seguintes congruencias

$$x' \equiv \sqrt[D]{_1c}; \quad x' \equiv \sqrt[D]{_2c}; \quad x' \equiv \sqrt[D]{_3c}; \quad \text{etc.}$$

os quaes serão dados por

$$x \equiv \sqrt[\prime]{\sqrt[D]{_1c}}; \quad x \equiv \sqrt[\prime]{\sqrt[D]{_2c}}; \quad x \equiv \sqrt[\prime]{\sqrt[D]{_3c}}; \quad \text{etc.} \tag{158}$$

Por ser s primo com ϕN, estas congruencias reduzem-se em virtude da formula (156) a

$$x \equiv \sqrt[D]{_1c} \equiv \left(\sqrt[D]{_1c}\right)'; \quad x \equiv \sqrt[D]{_2c} \equiv \left(\sqrt[D]{_2c}\right)'; \quad x \equiv \sqrt[D]{_3c} \equiv \left(\sqrt[D]{_3c}\right)', \quad \text{etc.} \tag{159}$$

Como (157) tem ψD raizes, é forçoso que os ψD valores (159) sejam todos incongruos. Demais o numero t que entra em (159) satisfazendo a

$$st \equiv 1 + u\delta N \equiv 1 + Du\frac{\phi N}{D}, \tag{160}$$

equivale a um valor t que satisfaz a (153), que no caso actual se muda em

$$sD \cdot t = D + u\delta N, \tag{160'}$$

e para que isso aconteça basta suppor, que nesta equação se substitue u por uD; logo as raizes (159) equivalem a

$$\sqrt[D]{_1}c', \quad \sqrt[D]{_2}c', \quad \sqrt[D]{_3}c', \quad \text{etc.},$$

isto é, teremos geralmente

$$\sqrt[D]{c} \equiv \sqrt[D]{\sqrt[D]{c}} \equiv \left(\sqrt[D]{c}\right)' \equiv \sqrt[D]{c'}, \tag{161}$$

em que t deve satisfazer á equação (160), e por conseguinte será primo com δN.

Se porém s não fôr primo com δN, isto é, se tiver um divisor commum a D, não podemos affiançar que todos os valores de $\sqrt[D]{c}$ tornam possivel (157') e por conseguinte não podemos considerar (158) como as formulas de resolução de (157). Mas sem nos embaraçarmos com a escolha dos valores $\sqrt[D]{_1}c$, $\sqrt[D]{_2}c$, $\sqrt[D]{_3}c$, etc., que são admissiveis, podemos tambem, no caso actual, chegar a uma conclusão analoga a (161), para o que basta tomar para t um valor qualquer que satisfaça a

$$sDt \equiv D + u^1 N, \tag{162}$$

e que seja primo com δN, propriedade que competirá a uma infinidade de numeros t, como passaremos a mostrar. Qualquer numero t, que satisfaz a (162) é primo com $\frac{\phi N}{D}$; logo para ter o numero procurado t, é

sufficiente exprimir que t é primo com D; t é pois um numero qualquer que satisfaça ás duas equações

$$(162') \qquad \begin{cases} st = 1 + u\frac{\phi N}{D}; \\ xt = yD + 1; \end{cases}$$

e como a primeira dá, fazendo $\frac{\phi N}{D} = N'$.

$$t = s^{\phi N' - 1} + u'N',$$

deveremos satisfazer a

$$(163) \qquad x(s^{\phi N' - 1} + u'N') = yD + 1;$$

o que se consegue mui facilmente tomando

$$u' = q d^m d'^n d''^p \ldots,$$

sendo q um numero qualquer primo com todos os divisores primos de D, que dividem s, e d, d', d'', etc. todos os divisores primos de D que não entram em nenhum dos numeros s, q, N'. Satisfeitas estas condições, a equação (163) terá uma infinidade de soluções em numeros inteiros x, y, pois que os coeficientes destas incognitas são primos entre si, o que se reconhece sem difficuldade, advertindo que todos os divisores primos de D, são contidos separadamente nos dois termos

$$s^{\phi N' - 1}, \quad u'N',$$

pois s é primo com N', e não contém nenhum dos divisores primos de D, que entram em u', e este ultimo numero contém todos os divisores primos de D, que não entram em s, ou em N': logo qualquer divisor primo de D dividirá só um dos dois termos precedentes, e por conseguinte serão primos entre si

$$D, \text{ e } s^{\phi N' - 1} + u'N'.$$

Determinando pois t com as condições indicadas, demonstraremos

actualmente, que todas as raizes da congruencia dada são não sómente, satisfazendo t á primeira das equações (162'), os φD numeros

$$\sqrt[D]{}_1 c', \quad \sqrt[D]{}_2 c', \quad \sqrt[D]{}_3 c', \text{ etc.}$$

como provámos geralmente (§ 118) mas tambem, se t satisfizer igualmente á segunda das equações (162'),

$$\left(\sqrt[D]{}_1 c\right)^t, \quad \left(\sqrt[D]{}_2 c\right)^t, \quad \left(\sqrt[D]{}_3 c\right)^t, \text{ etc.,}$$

para o que se deve verificar que qualquer destes numeros é raiz da congruencia dada

$$x^D \equiv c,$$

e que todos elles são incongruos. A primeira proposição é mui facil de demonstrar, pois que fazendo vg. a substituição do primeiro termo da serie antecedente achamos

$$\left(\sqrt[D]{}_1 c\right)^{t+D} = \left(\sqrt[D]{}_1 c\right)^{D+u\varphi N} \equiv \left(\sqrt[D]{}_1 c\right)^D = c$$

A verdade da segunda proposição reduz-se á impossibilidade vg. da congruencia seguinte

$$\left(\sqrt[D]{}_1 c\right)^t \equiv \left(\sqrt[D]{}_2 c\right)^t,$$

impossibilidade que se estabelece por um modo inteiramente analogo ao que nos servin para demonstrar a nossa formula (74'); pois que sendo qualquer dos numeros $\sqrt[D]{}_1 c$, $\sqrt[D]{}_2 c$ primo com o modulo N, fazendo

$$z \equiv \frac{\sqrt[D]{}_1 c \bmod N}{\sqrt[D]{}_2 c}$$

acharíamos pela substituição na congruencia precedente

$$z^t \equiv 1,$$

donde por ser t primo com ϕN, pois que ((162')) é t primo com $\frac{\varphi N}{D}$, e com D',

$$z \equiv 1 \text{ ; e logo } \sqrt[D]{}_1 c \equiv \sqrt[D]{}_2 c,$$

o que é contra a hypothese.

Podemos pois tambem no caso de nos ser dada a congruencia

$$x^{s\,D} \equiv c,$$

em que s não é primo com ϕN, isto é, tem um divisor commum com D, estabelecer as congruencias (161), uma vez que t seja determinado com as condições indicadas.

125. Os theoremas que precedentemente demonstrámos conduzir-nos-hão a estabelecer os principios em que se deve fundar o calculo dos radicaes modulares multiplos, qualquer dos quaes vg. $\sqrt[s]{c}$ apresenta qualquer das raizes da congruencia, que suppomos possivel,

(164) $$x^s \equiv c \mathrm{M}\, N,$$

em que s, e N são quaesquer numeros. Esses principios, como se verá, tem bastante analogia com os que regulam o calculo dos radicaes algebricos multiplos, sendo porém indispensaveis, para os radicaes modulares, certas attenções especiaes, de que faremos uma desenvolvida exposição.

126. Em primeiro logar convirá recordar, que o numero de valores de $\sqrt[s]{c}$, é o numero de raizes da congruencia

$$x^D \equiv 1,$$

em que D é ainda o maximo divisor commum entre s e ϕN. Continuando a designar por ψ o numero de raizes de (164), ou do radical $\sqrt[s]{c}$, teremos

$$\psi s = \psi D.$$

127. Não sendo $c \equiv 1$, não será 1 nenhum dos valores de $\sqrt[s]{c}$, pois que é 1 raiz de

$$x^s \equiv 1,$$

128. Sendo possiveis $\sqrt[s]{c}$, $\sqrt[s]{c'}$, será possivel $\sqrt[s]{cc'}$, para o que basta que verifiquemos a existencia de um valor do ultimo radical; ora designando por $\sqrt[s]{_1}c$, $\sqrt[s]{_1}c'$ valores particulares dos dois primeiros radicaes, e fazendo

$$x_I \equiv \sqrt[s]{_1}c\,;\quad x_{II} \equiv \sqrt[s]{_1}c',$$

teremos

$$x_I' \equiv c\,;\quad x_{II}' \equiv c'\,;\quad (x_I x_{II})' \equiv cc',\ \text{donde}\ x_I x_{II} \equiv \sqrt[s]{cc'}.$$

Logo da possibilidade das raizes modulares $\sqrt[s]{c_1}$, $\sqrt[s]{c_2}$, $\sqrt[s]{c_3}$, etc. seguir-se-ha a possibilidade das seguintes

$$\sqrt[s]{c_1 c_2 c_3 \ldots},\ \sqrt[s]{c_1^m},\ \sqrt[s]{c_1^m c_2^n c_3^q \ldots},\ \text{etc.}$$

129. Sendo possiveis $\sqrt[s]{c}$, $\sqrt[s]{c'}$ sel-o-ha $\sqrt[s]{\frac{c}{c'}}$, designando por $\frac{c}{c'}$ qualquer dos valores da fracção modular $\frac{cMN}{c'}$; por quanto com as hypotheses do paragrapho precedente, empregando ainda a notação das fracções modulares, teremos (§ 4, 8.º), advertindo que x_{II}, c' são primos com o modulo N,

$$\frac{x_I'}{x_{II}'} \equiv \left(\frac{x_I}{x_{II}}\right)' \equiv \frac{c}{c'},\ \text{donde}\ \frac{x_I}{x_{II}} \equiv \sqrt[s]{\frac{c}{c'}}.$$

130. Da possibilidade de $\sqrt[s]{c}$, e de $\sqrt[s]{c'}$, concluir-se-ha pois (§§ 128, 129) a de $\sqrt[s]{\frac{c^m}{c'^n}}$.

131. Sendo possivel $\sqrt[s]{c}$, e suppondo $s \equiv s's_1$, será tambem possivel sempre $\sqrt[s']{c}$, pois de

$$x_1 \equiv \sqrt[s]{c},\ \text{deduz-se}\ x_1' \equiv c \equiv (x_1'^{s_1}),\ \text{e}\ x_1'^{s_1} \equiv \sqrt[s']{c}.$$

132. Reciprocamente não podemos concluir da possibilidade de $\sqrt[s']{c}$

a de $\sqrt[\prime]{c}$, que depende de ser resoluvel a congruencia $x' \equiv c$; nem tão pouco podemos concluir a possibilidade de $\sqrt[\prime\prime]{\sqrt[\prime]{c}}$ para qualquer dos valores de $\sqrt[\prime]{c}$, pois que alguns delles poderão tornar impossivel

$$x'' \equiv \sqrt[\prime]{c}.$$

133. Expostas estas noções preliminares, carecemos antes de passar a diante determinar os casos em que sendo

$$s = s_1 s_2 s_3 \ldots,$$

teremos

(165) $$\psi s = \psi s_1 \times \psi s_2 \times \psi s_3 \ldots.$$

Suppondo ainda que a caracteristica ψ é referida ao modulo mais geral $N = A^\alpha B^\beta C^\gamma \ldots$, vejamos em primeiro logar quando a equação precedente se verifica em relação ao modulo A^α. Designando nesse caso por ψ_A a caracteristica correspondente, deverá ser

(166) $$\psi_A s = \psi_A s_1 \times \psi_A s_2 \times \psi_A s_3 \ldots.$$

Vê-se immediatamente que esta equação é verdadeira:

1.° Quando não entra em s nenhum dos factores primos de φA^α; então

$$\psi_A s = \psi_A s_1 = \psi_A s_2 = \ldots = 1.$$

2.° Quando qualquer f dos factores primos de φA^α não entra em dois, ou mais dos factores s_1, s_2, s_3, etc.

Resta pois discutir os casos em que f é divisor de mais de um dos numeros s_1, s_2, s_3, etc.

Supponhamos primeiro $A > 2$. Sendo f^p, f^q as mais altas potencias de f, que dividem respectivamente φA^α, e s, teremos a considerar os dois casos:

(167) $$q = < p; \text{ ou } q > p.$$

Na primeira hypothese, sendo $f^{q'}, f^{q''}$, etc. as mais altas potencias de f, que dividem respectivamente s_1, s_2, etc., será

$$f^{q'} \cdot f^{q''} \ldots = f^{q}$$

a mais alta potencia de f, que divide o segundo membro de (166), e outro tanto acontece ao primeiro membro. Logo (166) subsistirá se para todos os factores primos communs a φA^a, e s, tiver logar a primeira das duas condições (167).

Na segunda hypothese seja n o numero de factores s_1, s_2, s_3, etc. em que entram potencias de f iguaes ou superiores a f^p; e represente $f^{q'}$; o producto das mais altas potencia de f, que entram nos outros factores s_1, s_2, etc., será f^{np+q} a mais alta potencia divisora do segundo membro de (166); logo essa potencia é o producto da que divide o primeiro membro multiplicada por $f^{(n-1)p+q_1}$; esta expressão, como é facil de reconhecer, tem a mesma significação quando $n = 0$, advertindo que então $q_1 = q$.

Por consequencia se forem f, f', etc. todos os factores primos communs a φA^a, e s, que entram em mais de um dos numeros s_1, s_2, s_3, etc., e que satisfazem á segunda condição (167) em vez de (166) devemos escrever geralmente

$$(168) \qquad f^{(n-1)p+q_1} f'^{(n'-1)p'+q_1'} \ldots \psi_A s = \psi_A s_1 \times \psi_A s_2 \times \psi_A s_3 \ldots .$$

Supponhamos agora $A = 2$; será $\varphi A^a = 2^{a-1}$. Tambem, como no caso precedente (166), subsistirá se nenhum dos factores s_1, s_2, etc., ou um só delles fôr divisivel por 2. No caso contrario o maximo divisor commum entre φA^a, e s terá uma das seguintes fórmas, sendo $q > 1$; $q' = > 0$.

$$(169) \qquad 2^{a-q};\ 2^{a-1};\ 2^{a+q'}.$$

Adoptando a primeira dellas, e sendo 2^a, 2^b, 2^c as potencias que dividem respectivamente n dos factores s_1, s_2, s_3, etc., teremos

$$\psi_A s = 2^{a-q+1};\ \psi_A s_1 \times \psi_A s_2 \times \psi_A s_3 \ldots = 2^{a+1} \cdot 2^{b+1} \cdot 2^{c+1} \ldots = 2^{a-q+n};$$

logo será

$$(170) \qquad 2^{n-1} \psi_A s = \psi_A s_1 \times \psi_A s_2 \times \psi_A s_3 \ldots$$

Adoptando a segunda fórma, e sendo ainda n o numero dos factores s_1, s_2, s_3, etc., divisiveis por 2, teremos

$$\psi_A s = 2^{\alpha-1};\ \psi_A s_1 \times \psi_A s_2 \times \psi_A s_3 \ldots = 2^{n\alpha-1+n},$$

e por conseguinte

$$2^n \psi_A s = \psi_A s_1 \times \psi_A s_2^1 \times \psi_A s_3 \ldots . \quad (171)$$

Finalmente adoptando a terceira fórma, e sendo n o numero dos factores s_1, s_2, s_3, etc., em que entram potencia de 2 iguaes ou superiores a $2^{\alpha-1}$, 2^{q_1} o producto das n' potencias de 2 divisoras dos outros numeros s_1, s_2, etc. será

$$\psi_A s = 2^{\alpha-1};\ \psi_A s_1 \times \psi_A s_2 \times \psi_A s_3 \ldots = 2^{n(\alpha-1)+q_1+n'},$$

e por tanto

$$2^{n-1)(\alpha-1)-q_1+n'} \psi_A s = \psi s_1 \times \psi s_2 \times \psi s_3 \ldots . \quad (172)$$

formula que comprehende o caso de ser $n = 0$, devendo então ser $q_1 = \alpha + q'$.

Resumindo a discussão precedente, vê-se que a formula (166) só deixará de ter logar

1.° Quando para $A > 2$ houver um factor primo f de φA^α, que divida mais de um dos numeros s_1, s_2, s_3, etc., com tanto porém que a mais alta potencia de f, que divide s seja superior á que divide φA^α.

2.° Quando para $A = 2$, forem pares dois, ou mais dos factores s_1, s_2, s_3, etc.

134. Podemos em relação a B^β, C^γ, estabelecer equações analogas a (168), isto é, teremos

$$F \psi_A s = \psi_A s_1 \times \psi_A s_2 \ldots$$

$$F' \psi_B s = \psi_B s_1 \times \psi_B s_2 \ldots$$

$$F'' \psi_C s = \psi_C s_1 \times \psi_C s_2 \ldots$$

. . . . . .

multiplicando ordenadamente estas equações, e advertindo que em geral (§ 102)

$$\psi_A s_n \times \psi_B s_n \times \psi_C s_n \ldots = \psi s_n,$$

acharemos

$$\ldots F'' F' F \psi s = \psi s_1 \times \psi s_2 \times \psi s_3 \ldots \quad (173)$$

que nos prova que o segundo membro desta equação é sempre divisivel por ψs.

Por conseguinte a equação (165) terá logar sempre que

$$F = F' = F'' = \ldots = 1,$$

condições que envolvem a não existencia dos casos de exclusão (§ 133, 1.º, 2.º) em relação a cada um dos numeros φA^{α}, φB^{β}, φC^{γ}, etc.

135. Ora vg. relativamente a φA^{α} a condição de exclusão (§ 133, 1.º) equivale a que não sendo s_1, s_2, s_3, etc. primos entre si, não haja entre $\frac{s}{D}$, e D' (maximo divisor commum de s, e φA) um divisor primo, que divida dois dos factores s_1, s_2, s_3, etc. e como similhantemente se dirá a respeito de $\frac{s}{D''}$, e D'', etc. reconheceremos finalmente que (615 terá logar unicamente:

1.º Se s_1, s_2, s_3, etc. forem primos entre si.

2.º Se, sendo impares A, B, C, etc., e não se dando a condição precedente, forem $\frac{s}{D'}$, $\frac{s}{D''}$, $\frac{s}{D'''}$, etc. respectivamente primos com D', D'', D''', etc. ou simplesmente primos com estes em relação aos divisores que entram em mais de um dos factores s_1, s_2, s_3, etc.

3.º Se, sendo vg. $A = 2$, além da condição precedente não fôr par mais de um dos numeros s_1, s_2, s_3, etc.

136. Tambem se conhece facilmente que a existencia da equação (165) exige que se verifique uma equação analoga em relação a qualquer numero dos factores s_1, s_2, s_3, etc., isto é, vg.

$$\psi s_1 \times \psi s_2 \times \psi s_3 = \psi s_1 s_2 s_3;$$

pois que se fosse necessario para tornar verdadeira esta equação multiplicar o segundo membro por $F_1 > 1$, (165) sómente seria verdadeira multiplicando pelo menos por F_1 o seu primeiro membro.

137. Quando nos fôr dada a expressão

$$\sqrt[s]{\ }\ \sqrt[s]{\ }\ \sqrt[s]{\ }\ \ldots c, \tag{174}$$

que suppomos possivel, deve entender-se que em cada uma das extracções $\sqrt[s_n]{\ }$ se deve adoptar qualquer dos ψs_n valores, que lhe correspondem. Nessas hypotheses a expressão dada terá um numero de valores designado por

$$\psi s_1 \times \psi s_2 \times \psi s_3 \ldots,$$

os quaes serão todos incongruos; por quanto suppondo que até inclusivamente á extracção $\sqrt[s_n]{\ }$ se obtiveram valores incongruos, isto é, que

$$\sqrt[s_n]{\ }\ \sqrt[s_{n+1}]{\ }\ \sqrt[s_{n+2}]{\ }\ \ldots c$$

tem

$$\psi s_n \times \psi s_{n+1} \times \psi s_{n+2} \ldots$$

valores distinctos representados por

$$\rho_1, \rho_2, \rho_3, \text{ etc.},$$

serão tambem distinctos todos os

$$\psi s_{n-1} \quad \psi s_n \times \psi s_{n+1} \times \psi s_{n+2} \ldots$$

valores

$$\sqrt[s_{n-1}]{\rho_1}, \sqrt[s_{n-1}]{\rho_2}, \sqrt[s_{n-1}]{\rho_3}, \text{ etc.},$$

para o que basta provar, que um dos valores destes radicaes não póde ser congruo com um valor de outro; com effeito de

$$\sqrt[s_n]{\ }\ \sqrt[s_{n+1}]{\ } = \sqrt[s_{n-1}]{\rho_q} \ldots$$

concluir-se-hia pela elevação á potencia $s_n - 1$

$$c_q = c_{q'},$$

o que é contra a hypothese

138. Suppondo ainda

$$s = s_1 s_2 s_3 \cdots,$$

o radical modular $\sqrt[s]{c}$ poderá ser representado por

$$\sqrt[s_1]{\sqrt[s_2]{\sqrt[s_3]{\cdots c}}}, \tag{174'}$$

unicamente quando se verificar a condição (165); por quanto supponde possivel a expressão precedente, e por conseguinte possiveis todos os valores correspondentes ás extracções successivas, como (174') elevada successivamente ás potencias s_1, s_2, s_3, etc., isto é, á potencia s, produz c, todos os valores de (174') serão valores de $\sqrt[s]{c}$; logo (174') daria (§ 137)

$$\psi s_1 \times \psi s_2 \times \psi s_3 \cdots$$

valores incongruos de $\sqrt[s]{c}$, e por conseguinte esse numero não póde ser maior que ψs, numero de todos os valores de $\sqrt[s]{c}$, isto é, verificar-se-ha (165).

Reciprocamente da possibilidade de $\sqrt[s]{c}$, e da existencia da condição (165) conclue-se a possibilidade de (174'); pois da congruencia

$$x^s = c, \text{ ou } x^{s_1 s_2 s_3 \cdots s_n} = c,$$

por ser (§ 136

$$\psi s = \psi s_n \times \psi s_1 s_2 \cdots s_{n-1},$$

conclue-se que

$$x^{s_1 s_2 \cdots s_{n-1}} = \sqrt[s_n]{c}$$

deve ter ψs_n valores para que

$$x = \sqrt[\frac{s}{s_n}]{\sqrt[s_n]{c}}$$

possa ter ψs valores. Similhantemente se demonstra que

$$x^{s_1 s_2 \cdots s_{n-2}} = \sqrt[s_{n-1}]{\sqrt[s_n]{c}},$$

deve ter

$$\psi s_{n-1} \times s_n = \psi s_{n-1} s_n$$

valores, e assim por diante até demonstrarmos que (174) deve ter ψs valores, isto é, os correspondentes a todas as extracções successivas, que por conseguinte serão todas possiveis.

A substituição de um radical simples $\sqrt[s]{c}$ por um radical composto (174') deve pois sempre ser sujeita á condição (165).

139. Não só é indifferente a ordem das extracções successivas (174'), mas tambem decompondo s em outros factores s'_1, s'_2, s'_3, etc. de modo que seja

$$\psi s = \psi s'_1 \times \psi s'_2 \times \psi s'_3 \cdots$$

será

$$\sqrt[s_1 s_2 s_3 \cdots]{c} = \sqrt[s'_1 s'_2 s'_3 \cdots]{c},$$

isto é, cada um dos ψs valores do primeiro membro corresponderá a um valor do segundo.

140. Sendo $s = s_1 s_2$, e s_1 primo com $\div N$, será $\psi s_1 = 1$, e o maior divisor commum entre s, e $\div N$, sendo o mesmo que entre este ultimo numero e s_2, teremos sempre

$$\psi s = \psi s_1 \times \psi s_2 : \sqrt[s]{c} = \sqrt[s_2]{\sqrt[s_1]{c}}.$$

141. Nas hypotheses do § precedente, depois de obtidos os ψs_2 va

lores de $\sqrt[s_2]{c}$, para effeituar a extracção $\sqrt[s_1]{}$, isto é, para achar os valores de x em

$$x^{s_1} = \sqrt[s_2]{c}$$

entendendo-se que o segundo membro póde ter todos os ψs_2 valores correspondentes) deveremos (§§ 123. 124 tomar um valor qualquer t dado por

$$t = s_1^{\phi\phi_1 - 1} \mathrm{M} \doteq N,$$

e será

$$x = \sqrt[s]{c} = \left(\sqrt[s_2]{c}\right)^t = \sqrt[s_2]{c^t},$$

isto é, a extracção $\sqrt[s_1]{}$ correspondente a qualquer factor s_1 primo com $\doteq N$ equivale á elevação da potencia t de todos os valores obtidos pelas extracções antecedentes. ou tambem é dada pela extracção $\sqrt[s_2]{}$ de c^t.

142. Se feita a decomposição

$$s = s_1 s_2 s_3 \ldots$$

sujeita a condição (165) houver entre os factores s_1, s_2, s_3, etc. alguns divisiveis por numeros primos com $\doteq N$, (165) subsistirá ainda (§ 140) separando em factores distinctos esses numeros; podemos pois suppor

$$s = s_1 s_2 s_3 \ldots s',$$

sendo s_1, s_2, s_3, ... primos com $\doteq N$, e para ter $\sqrt[s']{c}$, depois de obtidos todos os valores $\sqrt[s']{c}$, achar-se-ha successivamente (§§ 123, 124)

$$\sqrt[s_1]{\sqrt[s']{c}} = \left(\sqrt[s]{c}\right)' = \sqrt[s]{c'}; \quad \sqrt[s_2]{\sqrt[s_1]{\sqrt[s]{c}}} = \sqrt[s]{\left(\sqrt[s]{c}\right)'} = \left(\sqrt[s]{c}\right)'' = \sqrt[s_2]{\sqrt[s]{c'}} = \sqrt[s']{c''};$$

$$\sqrt[s_1]{\sqrt[s_2]{\sqrt[s_1]{\ldots\sqrt[s]{c}}}} = \left(\sqrt[s]{c}\right)^{\prime\prime\prime\ldots} = \sqrt[s]{c^{\prime\prime\prime\ldots}};$$

sendo t, t', t'', etc. dados por

$$t = s_1^{\phi\phi N-1};\ t' = s_2^{\phi\phi N-1};\ t'' = s_3^{\phi\phi N-1};\ \text{etc.}$$

e por conseguinte

$$tt't''\ldots = (s_1 s_2 s_3 \ldots)^{\phi\phi N-1}.$$

como se veria *à priori*.

143. Sendo $s = s'D$, e D o maior divisor commum entre s e ϕN, teremos (§ 124) tambem para s' não primo com ϕN, isto é, com D,

$$\sqrt[s]{c} = \sqrt[s']{\sqrt[D]{c}} = \sqrt[D]{c'} = \left(\sqrt[D]{c}\right)^t, \tag{175}$$

indicando $\sqrt[D]{c}$ os valores de $\sqrt[D]{c}$, que não tornam impossivel a extracção $\sqrt[s']{}$, e c sendo t dado por

$$s't D = D + u\phi N,$$

ou

$$t = s^{\phi\frac{\phi N}{D}-1} \mathrm{M}\phi N,$$

advertindo que a ultima equação (175) para ser verdadeira, deve ser t primo com ϕN, o que se obtem da maneira indicada (§ 124).

Se fôr $s = s''s'D$, teremos igualmente para s'' não primos com D,

$$\sqrt[s]{c} = \sqrt[s''s'D]{c} = \sqrt[s'']{\sqrt[D]{c^t}} = \sqrt[D]{c''} = \left(\sqrt[D]{c'}\right)^{t'} = \left(\sqrt[D]{c}\right)^{t''},$$

sendo tambem t' sujeito a condições analogas ás indicadas.

E geralmente para

$$s = s_1 s_2 s_3 \ldots D,$$

sendo alguns dos factores s_1, s_2, s_3, etc. ou todos elles não primos com D,

$$\sqrt[s]{c} = \sqrt[D]{c^{t't''\ldots}} = \left(\sqrt[D]{c}\right)^{t't''\ldots}. \tag{176}$$

determinando-se t, t', t'', etc. similhantemente ao que temos indicado, e verificando-se a ultima equação unicamente quando t, t', t'', etc. forem primos com $\dot{\epsilon}N$, isto é, com D.

A formula (176) obter-se-hia immediatamente pelo que dissemos no principio deste §, fazendo

$$\sqrt[s]{c} = \sqrt[s_1 s_2 \ldots]{} \sqrt[D]{c},$$

e determinando T pela congruencia

$$T \equiv (s_1 s_2 s_3 \ldots)^{\phi \frac{N}{D} - 1} \mathrm{M}\, \dot{\epsilon} N, \tag{177}$$

que daria

$$\sqrt[s]{c} = \sqrt[D]{c^T} = \left(\sqrt[D]{c}\right)^T,$$

verificando-se a ultima equação unicamente quando fôr T primo com $\dot{\epsilon}N$, isto é, com D.

O valor T dado por (177) visivelmente é o producto dos valores t, t', t'', etc. acima empregados, e que são obtidos por congruencias analogas a (177), em que successivamente se substitue $s_1 s_2 s_3 \ldots$ por s_1, s_2, s_3, etc.

144. A elevação dos radicaes modulares a potencias quaesquer inteiras requer certas attenções particulares.

Em primeiro logar é evidente que

$$\left(\sqrt[s]{c}\right)^s = c; \quad \left(\sqrt[s]{c}\right)^{ss'} = c^{s'}. \tag{178}$$

Se fôr

$$\psi ss' = \psi s \times \psi s', \tag{179}$$

será

$$\left(\sqrt[ss']{c}\right)^s = \left(\sqrt[s']{\sqrt[s]{c}}\right)^s = \sqrt[s']{c} \tag{180}$$

Na mesma hypothese teremos

$$\left(\sqrt[ss']{c}\right)^{s's} = \sqrt[s]{\sqrt[s']{\sqrt[s]{c^{ss's}}}} = \sqrt[s]{c^{s'}} \tag{181}$$

Deixando porém de existir a condição (179), não serão licitas as reduções (180, 181), isto é, em vez dellas teremos, como é facil de reconhecer,

$$(181)\qquad \left(\sqrt[ss']{c}\right)^{s'} = \sqrt[s]{c}\,;\ \left(\sqrt[ss']{c}\right)^{s\ s'} = \left(\sqrt[s]{c}\right)^{s'}\ :$$

designando $\sqrt[s]{c}$ qualquer dos valores de $\sqrt[s]{c}$, que não torna impossivel $\sqrt[s']{\sqrt[s]{c}}$.

145. Se s, s' forem primos entre si, ou mais geralmente se o maximo divisor commum s'' entre esses numeros fôr primo com ψN, isto é, se tivermos $\psi s'' = 1$, será

$$(182)\qquad \left(\sqrt[s]{c}\right)^{s'} = \sqrt[s]{c^{s'}}$$

Em primeiro logar demonstra-se facilmente, que cada um dos valores do primeiro membro é dado por um dos valores do segundo, por quanto qualquer daquelles valores satisfaz a congruencia

$$x^s \equiv c^{s'} \mod N,$$

a qual por conseguinte é possivel, como tambem se vê do (§ 128); e todas as raizes d'esta são dadas pelo segundo membro de (182).

Em segundo logar, como o segundo membro de (182) tem ψs valores distinctos, a demonstração dessa formula reduz-se agora a provar que os ψs valores do primeiro membro são todos incongruos para o modulo N. Ora se fosse, vg.

$$(183)\qquad \left(\sqrt[s]{c}\right)^{s'} = \left(\sqrt[s]{c}\right)^{s'},$$

como $\sqrt[s]{c}$, $\sqrt[s]{c}$ são primos com N, podemos achar

$$(184)\qquad z = \frac{\sqrt[s]{c}\ \mathrm{M}\ N}{\sqrt[s]{c}}, \text{ ou } z = \frac{\sqrt[s]{c}}{\sqrt[s]{c}},$$

o que muda (183) em

$$z^{s'} = 1\,;$$

mas de (184) deduz-se

$$z^{s} = 1,$$

e como s, s' só pódem ter o maior divisor commum 1, que dá $\psi s' = 1$, teriamos

$$z^{s''} = 1, \quad z = 1,$$

e por conseguinte

$$\sqrt[s]{_1 c} = \sqrt[s]{_2 c},$$

contra a hypothese.

Se não fosse $\psi s'' = 1$, a formula (182) deixaria de ser verdadeira, pois que o segundo membro teria ψs valores differentes, ao passo que os ψs valores do primeiro membro não seriam incongruos. Com effeito, a congruencia (183) subsisturia, tomando

$$\sqrt[s]{_1 c} \equiv \sqrt[s]{_2 c} \times \sqrt[s']{1},$$

o que sempre é possivel, pois todos os valores $\sqrt[s'']{1}$ são valores $\sqrt[s]{1}$; e por isso $\sqrt[s]{_1 c}$, $\sqrt[s]{_2 c}$ seriam dois valores incongruos de $\sqrt[s]{c}$, uma vez que se adoptasse um valor de $\sqrt[s'']{1}$ differente de 1.

146. A multiplicação de radicaes modulares do mesmo grau é dada pela formula

$$\sqrt[s]{c_1} \times \sqrt[s]{c_2} = \sqrt[s]{c_1 c_2}. \tag{185}$$

Com effeito qualquer valor

$$\sqrt[s]{_m c_1} \times \sqrt[s]{_n c_2}$$

do primeiro membro satisfaz a congruencia

$$x^s \equiv c_1 c_2,$$

a qual por conseguinte é possivel, como tambem se via (§ 128); e como todas as ψs raizes desta são dadas pelo segundo membro de (185), a exactidão desta formula demonstra-se uma vez que se reconheça, que o seu

primeiro membro não tem menos de ψs valores; ora effectivamente os ψs numeros incongruos

$$\sqrt[s]{}_1 c_1,\ \sqrt[s]{}_2 c_1,\ \sqrt[s]{}_3 c_1,\ \ldots\ \sqrt[s]{}_{\psi s} c_1$$

multiplicados vg. por $\sqrt[s]{}_m c_2$ dão ψs productos incongruos.

Se $c_1 = c_2 = c$ não podemos fazer geralmente

$$\sqrt[s]{}_1 c \cdot \sqrt[s]{}_1 c = \left(\sqrt[s]{}_1 c\right)^2,$$

pois que os valores do primeiro membro são dados pela serie

$$\sqrt[s]{}_1 c^2,\ \sqrt[s]{}_2 c^2,\ \sqrt[s]{}_3 c^2,\ \text{etc.},$$

e os do segundo membro pela serie

$$\left(\sqrt[s]{}_1 c\right)^2,\ \left(\sqrt[s]{}_2 c\right)^2,\ \left(\sqrt[s]{}_3 c\right)^2,\ \text{etc.}$$

Se porém s fôr impar, e só neste caso teremos (§ 145)

$$\sqrt[s]{}_1 c \times \sqrt[s]{}_1 c = \sqrt[s]{}_1 c^2 = \left(\sqrt[s]{} c\right)^2$$

Uma reflexão analoga se deve fazer em relação aos radicaes algebricos multiplos.

147. De (185) conclue-se

$$\sqrt[s]{}_1 c_1 \times \sqrt[s]{}_1 c_2 \times \sqrt[s]{}_1 c_3 \ldots = \sqrt[s]{}_1 c_1 c_2 c_3 \ldots \quad (186)$$

Se $c_1 = c_2 = c_3 \ldots = c$, a formula precedente da, sendo n o numero dos factores

$$\sqrt[s]{}_1 c \times \sqrt[s]{}_1 c \times \sqrt[s]{}_1 c \ldots = \sqrt[s]{}_1 c^n,$$

e sómente (§ 145) quando o maximo divisor commum d entre s, e n der $\psi d = 1$, poderemos escrever

$$\sqrt[s]{}_1 c \times \sqrt[s]{}_1 c \times \sqrt[s]{}_1 c \ldots = \left(\sqrt[s]{}_1 c\right)^n.$$

148. Os valores de $\sqrt[s]{c_1} \times \sqrt[s]{c_2}$ sendo dados pela serie

$$\sqrt[s]{}_m c_1 \times \sqrt[s]{}_1 c_2,\ \sqrt[s]{}_m c_1 \times \sqrt[s]{}_2 c_2,\ \sqrt[s]{}_m c_1 \times \sqrt[s]{}_3 c_2,\ \text{etc.}$$

isto é, sendo

$$\sqrt[s]{c_1 c_2} = \sqrt[s]{}_m c_1 \times \sqrt[s]{c_2},$$

se tivermos um valor a de $\sqrt[s]{c_1}$, isto é, se fôr $c_1 \equiv a^s$, teremos

$$\sqrt[s]{c_1 c_2} = \sqrt[s]{a^s c_2} = \sqrt[s]{}_m a^s \times \sqrt[s]{c_2} = a \sqrt[s]{c_2}. \tag{187}$$

149. O quociente dos dois radicaes do mesmo grau é dado pela formula

$$\frac{\sqrt[s]{c_1}}{\sqrt[s]{c_2}} = \sqrt[s]{\frac{c_1}{c_2}}, \tag{188}$$

em que o primeiro membro representa qualquer dos valores de x dados pela congruencia

$$x \sqrt[s]{c_2} \equiv \sqrt[s]{c_1},$$

e sendo no segundo membro $\frac{c_1}{c_2}$ qualquer dos valores r dados por

$$r \cdot c_2 = c_1.$$

A verdade da formula (188) reconhece-se advertindo, que qualquer valor do primeiro membro satisfaz á congruencia

$$x^s \equiv \frac{c_1}{c_2};$$

a qual por conseguinte é possivel, como tambem se conclue do §§ 129 : e como esse membro tem pelo menos $\frac{1}{2}s$ valores $\frac{\sqrt[s]{c_1}}{\sqrt[s]{c_2}}$ que é o numero

de raizes da ultima congruencia, segue-se que todos os valores do primeiro membro de (188) são dados por todas as raizes da ultima congruencia, isto é, são representados pela expressão $\sqrt[s]{\frac{c_1}{c_2}}$.

150. Indaguemos quando dois radicaes modulares $\sqrt[s]{c}$, $\sqrt[s']{c'}$ terão o mesmo numero de valores, o que equivale a haver igual numero de raizes nas congruencias correspondentes.

A propriedade supposta

$$\psi s = \psi s', \tag{189}$$

muda-se, chamando D, D' os maximos divisores communs entre s, e ϕN, e entre s', e ϕN, em

$$\psi D = \psi D'. \tag{190}$$

Desta equação concluir-se-ha necessariamente a igualdade de D, e D'. Porque, em primeiro logar suppondo A, B, C, etc. impares, qualquer divisor primo vg. de D divide ψD, e reciprocamente (§ 106); e por isso D, D' devem ter os mesmos divisores primos; supponhamos que são f, f', f'', etc. esses factores primos communs; a equação precedente equivale (§ 135) a

$$\psi f^m \times \psi f'^{n} \times \psi f''^{p} \ldots = \psi f^{m'} \times \psi f'^{n'} \times \psi f''^{p'} \ldots ; \tag{191}$$

e como em ψf^m, $\psi f'^n$, etc. só entram respectivamente f, f', etc., de (191) concluir-se-ha

$$\psi f^m = \psi f^{m'}; \ \psi f'^{n} = \psi f'^{n'}; \ \psi f''^{p} = \psi f''^{p'}; \text{ etc.} \tag{192}$$

Estejam dispostas por ordem decrescente as maximas potencias

$$f^{\alpha}, f'^{\alpha'}, f''^{\alpha''}, \text{ etc.}$$

respectivamente divisoras de

$$\psi A^{\alpha}, \psi B^{\beta}, \psi C^{\gamma}, \text{ etc.}$$

será vg. para a primeira das equações (192)

$$(193)\qquad \begin{cases} \psi f^{m} = \psi_{A} f^{m} \times \psi_{B} f^{m} \times \psi_{C} f^{m} \ldots = f^{\overset{m}{u}} f^{\overset{m}{u'}} f^{\overset{m}{u''}} \ldots \\ \psi f^{m'} = \psi_{A} f^{m'} \times \psi_{B} f^{m'} \times \psi_{C} f^{m'} \ldots = f^{\overset{m'}{u}} f^{\overset{m'}{u'}} f^{\overset{m'}{u''}} \ldots ; \end{cases}$$

entendendo-se que nos expoentes ambiguos dos ultimos membros destas equações deve adoptar-se o numero superior quando não é maior, que o inferior, e adoptar-se-ha este no caso contrario.

Supponhamos por um momento, que apezar de verificada a primeira das equações (192), é $f^{m} > f^{m'}$, ou $m > m'$; como é sempre $m = < u$, e por conseguinte $m' < u$, infere-se destas condições

$$f^{\overset{m}{u}} = f^{m} > f^{m'} = f^{\overset{m'}{u}}.$$

Proseguindo nos factores seguintes a $f^{\overset{m}{u}}$, $f^{\overset{m'}{u}}$, reconhece-se que em quanto não fôr indispensavel na equação superior adoptar o numero inferior do expoente ambiguo, isto é, em quanto $m = < u_{,}$, será na linha inferior $m' < u_{,}$, e os factores superiores f^{m} serão maiores que os inferiores $f^{m'}$. E logo que na linha superior tivermos $m > u_{,}$, será na linha inferior $m' = < u_{,}$: na primeira hypothese

$$f^{\overset{m}{u_{,}}} = f^{u_{,}} = f^{\overset{m'}{u_{,}}},$$

e na segunda

$$f^{\overset{m}{u_{,}}} = f^{u_{,}} > f^{m'} = f^{\overset{m'}{u_{,}}}.$$

Logo finalmente nos ultimos membros de (193), os factores do membro superior são iguaes, ou maiores que os da linha inferior, sendo sempre o primeiro dos superiores maior, que o primeiro dos inferiores: segue-se pois que para

$$m > m', \text{ é } \psi f^{m} > \psi f^{m'};$$

e como a segunda desigualdade não se verifica (192), tambem não existe a primeira. Applicando a mesma demonstração a todos os outros

factores, achar se-ha por tanto

$$f^m = f^{m'};\ f'^n = f'^{n'};\ f''^p = f''^{p'};\ \text{etc.}$$

e por conseguinte

$$f^m f'^n f''^p \ldots = D = f^{m'} f'^{n'} f''^{p'} \ldots = D'.$$

Supponhamos agora que é vg. $A = 2$. A maneira como de D se forma ψD nos indicará, que esses dois numeros são simultaneamente pares, ou impares; e tambem se reconhecerá, como no caso precedente, que qualquer outro factor primo de D sel-o-ha de ψD, e reciprocamente: logo D, D' devem ter ainda os mesmos divisores primos, o que nos conduz ás equações (191), e destas a (192). Se D, D' forem impares a demonstração do caso precedente, é applicavel actualmente, pois não ha a considerar a hypothese de ser

$$\psi_A f^m = 2 f^{\frac{m}{u}}.$$

Se $f = 2$, serão impares f', f'', etc., e teremos, pelo que fica demonstrado,

194) $$f'^n = f'^{n'};\ f''^p = f''^{p'};\ \text{etc.}$$

Suppondo então em (193) u', u'', etc. dispostos em ordem decrescente de grandeza, aquellas equações subsistirão duplicando em alguns casos um dos ultimos membros, ou ambos elles: e, considerando os factores do membro superior, e do inferior seguintes aos primeiros, se $m > m'$, e $m = < u'$, provaremos como precedentemente que

195) $$f^{\frac{m}{u'}} f^{\frac{m}{u''}} \ldots > f^{\frac{m'}{u'}} f^{\frac{m'}{u''}} \ldots;$$

e se $m > u'$, concluiremos pelos mesmos principios

195') $$f^{\frac{m}{u'}} f^{\frac{m}{u''}} \ldots = > f^{\frac{m'}{u'}} f^{\frac{m'}{u''}} \ldots$$

Para compararmos agora os primeiros factores $\varphi_A f^m$, $\varphi_A f^{m'}$, supporemos primeiro $u = o$. Será $m = < u'$, verificar-se-ha (195), e teremos

$$\varphi_A f^m = 1;\ \psi_A f^{m'} = 1;\ \psi f^m > \psi f^{m'}.$$

Sendo porém

$$u > 0, \text{ e } m => u = \alpha - 1$$

será $m =< u'$, verificar-se-ha (195), e teremos

$$\psi_A f^m = f^{\alpha-1}; \ \psi_A f^{m'} =< f^{\alpha-1}; \ \psi f^m > \psi f^{m'}.$$

Finalmente sendo

$$u > 0, \text{ e } m < u = \alpha - 1,$$

será $m = u'$, verificar-se-ha (195), e como se suppõe m, e $m' > 0$, teremos

$$\psi_A f^m = 2 f^m > 2 f^{m'} = \psi_A f^{m'}; \ \psi f^m > \psi f^{m'}.$$

A ultima desigualdade terá pois logar em todos os casos, sempre que se suppozer $m > m'$; e como a dita desigualdade não é permittida (192), conclue-se que são inadmissiveis as desigualdades

$$m > < m', \ n > < n', \text{ etc.}$$

e será necessariamente sempre

$$f^m f'^n f''^r \ldots = f^{m'} f'^{n'} f''^{r'} \ldots, \text{ ou } D = D'.$$

151. Para que dois radicaes $\sqrt[s]{c}$, $\sqrt[s']{c'}$ sejam equivalentes é necessario em primeiro logar, que tenham o mesmo numero de valores, isto é, que o maximo divisor commum D entre s e δN, seja o mesmo que entre s' e δN. Nessa hypothese determinando os valores de t, t', que satisfazem ás equações

$$\begin{cases} st = D + u\delta N; \\ s't = D + u'\delta N; \end{cases} \tag{196}$$

será

$$\sqrt[s]{c} = \sqrt[D]{c^t}; \ \sqrt[s']{c'} = \sqrt[D]{c'^{t'}};$$

e como de

$$\sqrt[D]{c^t} \equiv \sqrt[D]{c'^{t'}}$$

se deduz

197 $$c^t \equiv c'^{t'}$$

esta congruencia e a equação $\psi s = \psi s'$, serão as condições necessarias, e sufficientes para a equivalencia dos radicaes dados.

Em virtude de (196) póde substituir-se (197) por

198 $$c^{\left(\frac{s}{D}\right)^{\phi \frac{\phi N}{D} - 1}} \equiv c'^{\left(\frac{s'}{D}\right)^{\phi \frac{\phi N}{D} - 1}}.$$

152. Para que os radicaes modulares

$$\sqrt[s]{c},\ \sqrt[s']{c'}\ \sqrt[s'']{c''},\ \text{etc.}$$

se possam substituir por outros equivalentes, referidos todos ao mesmo grau, é necessario e sufficiente que

$$\psi s = \psi s' = \psi s'' = \dots$$

determinando pois nessa hypothese os numeros t, t' t'', etc. que satisfazem ás equações

$$t s = D + u \delta N:$$

$$t' s' = D + u' \delta N:$$

$$t'' s'' = D + u'' \delta N:$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots.$$

os radicaes dados poderão ser substituidos por

$$\sqrt[D]{c^t},\ \sqrt[D]{c'^{t'}},\ \sqrt[D]{c''^{t''}},\ \text{etc.}$$

153. Procuremos agora quando os radicaes $\sqrt[s]{c}$, $\sqrt[s]{c'}$ podem ter valores communs, e, na dita hypothese, determinemos esses valores.

Supponhamos primeiro que os radicaes dados tem um valor commum ρ; será

$$\sqrt[s]{c} = \rho \sqrt[s]{1}:\quad \sqrt[s']{c'} = \rho \sqrt[s']{1}:$$

logo todos os valores communs serão dados pelas equivalencias precedentes tomando nellas os valores communs de $\sqrt[s]{1}$, $\sqrt[s']{1}$, isto é, suppondo d o maximo divisor commum entre s, s' será ψd o numero de valores communs dos radicaes dados, ou de outro modo o numero de raizes communs ás congruencias

(199) $$x^s \equiv c,\ x^{s'} = c'.$$

A condição necessaria para que os dois radicaes dados tenham ψd valores communs deduz-se facilmente das congruencias precedentes; porquanto elevando a primeira á potencia $\frac{s'}{d}$, e a segunda á potencia $\frac{s}{d}$ acharemos

(200) $$c^{\frac{s'}{d}} = c'^{\frac{s}{d}},$$

condição, que, como depois veremos, é tambem sufficiente para a existencia daquelles valores communs.

Havendo esses valores communs e querendo determinal-os, tomaremos dois numeros positivos u, v que satisfaçam a

(201) $$su - s'v = d,$$

equação possivel; deduziremos de (199)

$$x^{su} = c^u;\ x^{s'v} = c'^v$$

donde

(202) $$x^{su - s'v} = x^d = \frac{c^u}{c'^v},$$

congruencia possivel, na hypothese de terem raizes communs as congruencias (199). Os valores communs aos radicaes dados serão todas as raizes da ultima congruencia; com effeito, elevando-a successivamente ás poten-

rias $\frac{s}{d}$, $\frac{s'}{d}$, acharemos, em virtude da condição (200), e da hypothese (201)

$$203 \quad \begin{cases} x^s \equiv \dfrac{c^{u\frac{s}{d}}}{c^{v\frac{s}{d}}} \equiv \dfrac{c^{u\frac{s}{d}}}{c^{v\frac{s'}{d}}} \equiv c^{u\frac{s}{d}-v\frac{s'}{d}} \equiv c; \\ x^{s'} \equiv \dfrac{c^{u\frac{s'}{d}}}{c^{v\frac{s'}{d}}} \equiv \dfrac{c^{u\frac{s'}{d}}}{c^{v\frac{s'}{d}}} \equiv c^{u\frac{s}{d}-v\frac{s'}{d}} \equiv c'. \end{cases}$$

Podiamos substituir a esta verificação um raciocinio directo mui simplis para provar a proposição indicada. Com effeito os ψd valores communs dos radicaes dados devendo satisfazer a (179) serão esses todas as raizes desta, cujo numero é tambem ψd.

Reciprocamente satisfeita (200) os radicaes dados terão ψd valores communs dados pela congruencia (202) porquanto suppondo-se possiveis $\sqrt[s]{c}$, $\sqrt[s]{c'}$ sel-o-hão (§ 125) $\sqrt[d]{c^u}$, $\sqrt[d]{c'^v}$, e por conseguinte tambem $\sqrt[d]{\frac{c^u}{c'^v}}$, isto é, (202) terá ψd raizes; ora desta possibilidade de resolução, da condição (200), e da hypothese (201) deduzem-se (203); logo todas as raizes de (202) satisfazem simultaneamente ás congruencias (200).

154. Para conhecermos quando podem ter raizes communs as congruencias

$$x^s \equiv c; \quad x^{s'} \equiv 1,$$

ou quando alguns dos valores de $\sqrt[s]{c}$ podem ser dados por alguns dos valores de $\sqrt[s']{1}$, designaremos por D, D' os maximos divisores communs entre s, e $\frac{1}{2}N$, e entre s', e $\frac{1}{2}N$, hypotheses que darão (§ 118)

$$\sqrt[s]{c} \equiv \sqrt[D]{c^A}; \quad \sqrt[s']{1} \equiv \sqrt[D']{1};$$

e se fôr d o maximo divisor commum entre D, e D', será (200)

$$(204) \qquad c^{t\frac{D'}{d}} \equiv 1, \text{ ou } c^{\frac{D'}{d}\left(\frac{s}{D}\right)^{\phi\frac{\lambda}{D}-1}} \equiv 1,$$

condição necessaria e sufficiente para que os radicaes dados tenham valores communs. Determinando pois u de modo que

$$(205) \qquad \frac{D}{d}u - \frac{D'}{d}v = 1,$$

esses valores communs serão dados pelas ψd raizes de

$$(206) \qquad x^d \equiv c^{tu}$$

155. Quando fôr $\psi d = 1$, será $d = 1$, e $\sqrt[D]{c^t}$ terá um valor immediatamente determinavel, que será uma potencia de c^t. Reciprocamente se quizermos saber quando $\sqrt[D]{c^t}$ poderá ter um valor

$$x \equiv c^{tu},$$

como desta congruencia se deduzirá então

$$(207) \qquad x^D \equiv c^{tuD} \equiv c^t,$$

se fôr n o menor numero que faz

$$c^{tn} \equiv 1,$$

como se deduz de (207)

$$(c^t)^{uD-1} \equiv 1,$$

será (§ 13)

$$(208) \qquad uD - 1 = vn, \text{ ou } uD \equiv 1 \bmod n.$$

Para que haja um valor de u, que satisfaça a ultima congruencia é necessario e sufficiente que D, n sejam primos entre si. Verificada essa condição uma raiz u da congruencia precedente dará (207), um valor c^{tu} que será raiz de

$$x^D \equiv c^t M N.$$

Vê-se tambem que, existindo a condição indicada, esta congruencia não póde ter senão uma raiz de c^{tu}, porquanto devendo todos os valores u satisfazer a (208), dois delles quaesquer u, u', dos quaes seja o maior o primeiro, darão

$$c^{tu} \equiv c^{t(u+qn)} \equiv c^{tu'}.$$

A determinação dos casos em que $x^D \equiv c$ tem uma raiz da fórma c^u foi primeiro feita por Gauss (obra citada § 61, e segg.) na hypothese de ser o modulo primo. Foi tambem nessa hypothese restricta que Poinsot desenvolveu em algums pontos aquella solução. (*Réfl. sur les prince* etc. pag. 97 e segg.) O modo porém como este demonstra parte das proposições, que vimos de provar para a hypothese absolutamente geral, não nos parece simples nem directo. Julgámos que offereceria algum interesse scientifico resolver geralmente este problema, fazendo-o depender de um caracter primordial, que é a existencia de um só valor de $\sqrt[s]{c}$ representavel por uma raiz da unidade.

156. Ainda que a congruencia (206) dá os valores de $\sqrt[D]{c^t}$ communs a $\sqrt[D']{1}$, as raizes dessa congruencia não são nunca, pelo processo exposto, expressamente representadas por numeros raizes da unidade, isto é, não será nunca

$$c^{tu} \equiv 1;$$

não sendo c^t congruo com 1; porquanto tendo n a significação designada no § antecedente, seria esse numero divisor do numero u que entra em

(206); e como pela condição (204) tambem u dividiria $\frac{D'}{d}$; a equação (205) exigiria que u divisor de u, e de $\frac{D'}{d}$ fosse 1, isto é $c^l \equiv 1$.

A esta conclusão se chegaria mais facilmente advertindo, que não é possivel que todas as raizes da primeira das congruencias

$$x^d \equiv 1,\ x^D \equiv c^l$$

sejam raizes da segunda, pois tal não acontece em relação á raiz 1, não suppondo $c^l \equiv 1$.

157. Podemos porém demonstrar geralmente, que, mesmo prescindindo do valor 1 de $\sqrt[D']{1}$, não é possivel que todos os outros sejam valores de $\sqrt[D]{c^l}$, se não fôr $\psi D' = 2$; porquanto sendo

$$x^d \equiv c^{lu},$$

a congruencia que fornece todos os valores communs aos dois radicaes, teriamos

(209) $$\psi d = \psi D - 1:$$

ora, sendo d divisor de D', como vimos (§ 135) será

$$\psi D' = q\,\psi d.$$

Este valor substituido em (209) dá

$$\psi d = 1,\ \text{logo}\ \psi D' = 2.$$

A ultima equação exige que tenhamos $D' = 2$, e além disto que o modulo N seja simplesmente B^β, ou $2B^\beta$.

Fragmento.

Passemos ao que diz respeito á resolução da congruencia $x^s \equiv c$.

1. Para achar as raizes de $x^s \equiv c$, decomponha-se $s = s_1 s_2 s_3 \ldots s_n$ de modo que $\psi s = \psi s_1 \psi s_2 \ldots$, será

$$x = \sqrt[s_1]{}\sqrt[s_2]{}\sqrt[s_3]{}\ldots c$$

isto é, x será dado resolvendo successivamente as congruencias

$$x^{s_n} \equiv c;\ x^{s_n - 1} \equiv x_1;\ x^{s_n - 2} \equiv x_2 \ldots;\ x^{s_1} \equiv x_{n-1}.$$

em que cada um dos numeros $x_1 x_2 \ldots x_{n-1}$, vg. x_m é uma qualquer das raizes da congruencia antecedente

$$x^{s_n - (m-1)} \equiv x_{m-1}.$$

2. Se na congruencia $x^D \equiv c$ em que D é divisor de ϕN forem D', D'', D''', etc. primos entre si, será $D = D' D'' D''' \ldots$, e $\frac{D}{D'}$ será primo com D'; $\frac{D}{D''}$ com D'', etc.; logo neste caso qualquer que seja a decomposição

$$D = d_1 d_2 d_3 \ldots d_n$$

será sempre

$$(A) \qquad x = \sqrt[D]{c} = \sqrt[d_1]{}\sqrt[d_2]{}\sqrt[d_3]{}\ldots\sqrt[d_n]{c}$$

3. Se a congruencia $x^D \equiv 1$ tiver raizes primitivas ou se forem D', D', D'', etc. primos entre si, isto é, $D = D' D'' D'''$, e por isso $\psi D = D$,

$$x = \sqrt[d_1]{}\sqrt[d_2]{}\ldots\sqrt[d_n]{1}$$

suppondo $d_1 d_2 d_3 \ldots d_{n-1} = d_q$, o que muda a precedente em

$$x = \sqrt[d_q]{\sqrt[d_n]{1}}$$

se não houver em d_1 factor primo algum que não entre em d_n, a formula precedente dará todas as raizes primitivas, tomando em $\sqrt[d_n]{1}$ sómente os valores que são raizes primitivas correspondentes, os quaes designados por $\sqrt[d_n]{}_p 1$, serão todas as raizes primitivas

$$(A') \qquad x = \sqrt[d_q]{\sqrt[d_n]{}_p 1}$$

Com effeito procuremos a minima potencia m que dá $x^m = 1$; seja δ o maior divisor commum de d_q e m, isto é

$$d_q = d_{q'} \delta; \quad m = m_{\prime} \delta; \quad d_{q'}, \; m$$

primos entre si: logo

$$x^m = \left(\sqrt[d_q]{\sqrt[d_n]{}_p 1}\right)^m = \sqrt[d_{q'}]{\left(\sqrt[d_n]{}_p 1\right)^m}$$

$$m_{\prime} = m_{\prime\prime} d_n, \text{ logo } m = m_{\prime\prime} \delta d_n$$

mas os factores primos de $d_{q'}$ entram em d_n, logo em $m_{\prime}$, e por isso $d_{q'}$, e $m_{\prime}$ não podem ser primos senão sendo

$$d_{q'} = 1, \text{ logo } d_q = \delta; \quad m = m_{\prime} d_q = m_{\prime\prime} d_n d_q$$

donde o menor valor de $m = d_n d_q$.

Reciprocamente para que (A'), ou a serie de extracções de que aquella depende deem todas as raizes primitivas é necessario que

$$(B) \qquad d_q d_{\prime} = d_n d_{\prime\prime}$$

se todos os divisores primos de d_q não são contidos em d_n, seja $d_q = d_{q'} d_n$, contendo $d_{q'}$ todos esses excluidos teremos

$$\varphi d_q d_n = \varphi d_{q'} d_n d_n = \varphi d_{q'} \varphi d_n \cdot d_n = \varphi d_{q'} \times d_n \varphi d_n$$

mas (B) é

$$\varphi d_q d_n = d_{q'} d_n \varphi d_n, \text{ logo } d_{q'} = \varphi d_{q'}$$

ora se q' não fosse 1 seria geralmente

$$G^\alpha H^\beta L^\gamma \ldots = G^{\alpha-1} H^{\beta-1} L^{\gamma-1} \ldots (G-1)(H-1)(L-1)$$

ou

$$GHL \ldots = (G-1)(H-1)(L-1) \ldots$$

equação impossivel, logo $d_{q'} = 1$, e todos os factores primos de d_q serão contidos em d_n.

Logo finalmente é condição necessaria e sufficiente para que (A) dê todas as raizes primitivas que a decomposição $d_1 d_2 d_3 \ldots d_{n-1}$, d_n se faça de maneira que todos os factores primos contidos em $d_1 d_2 d_3 \ldots d_{n-1}$ entrem em d_n.

A representação das raizes primitivas pela formula (A) com a condição indicada é a generalisação de um theorema particular conhecido para quando o modulo N é primo, e são

$$d_1 = d_2 = d_3 \ldots = d_n = q$$

divisor primo do modulo $N-1$; então demonstra-se (V. Serret, *Algebr. Sup.)* que todas as raizes primitivas da congruencia

$$x^{q^\alpha} \equiv 1 \text{ M } N$$

são dadas pelas congruencias

$$x^q \equiv 1 ; \; x^q \equiv x_1 ; \; x^q \equiv x_2 ; \; \ldots \; x^q \equiv x_{\alpha-1}$$

tendo x_1, x_2, x_3, etc. a significação indicada acima.

X.

VARIAS APPLICAÇÕES.

(Resumo.)

§ 1

Numero de decomposições de um producto $N = A^{\alpha} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots$ (em que é k o numero dos numeros primos A, B, C, etc.) em dois factores.

Suppondo que em todas as decomposições os dois factores tem constantemente o maximo divisor commum m, designaremos por $\psi_m N$ o respectivo numero de decomposições. Consideremos pois os seguintes casos:

1.° Sendo os dois factores primos entre si, ou $m = 1$.

O numero das decomposições é o mesmo de $N' = ABC \ldots$

Seja $P \times Q$ qualquer das decomposições de um producto de $k-1$ letras $BC \ldots$; esse dará duas decomposições para k letras, isto é, $PA \cdot Q$, $P \cdot QA$ por conseguinte, designando por fk o valor $\psi_1 N'$ para um producto de k letras

$$fk = 2f(k-1) = 2^2 f(k-2) = \ldots = 2^{k-1} f(k-(k-1)) = 2^{k-1} f1;$$

mas $f1 = 1$; logo

$$\psi_1 N = fk = 2^{k-1} \tag{1}$$

2.° Tendo os dois factores um só divisor primo, ou vg. $m = A^{\alpha}$. Deve sempre ser $\alpha \overline{\geq} 2a$, e teremos

$$\psi_{A^a} N = \psi_1 A^{\alpha - 2a} B^{\beta} C^{\gamma} \ldots ;$$

Se fôr $\alpha > 2a$, será

$$(B) \qquad \psi_{A^a} N = 2^{k-1},$$

e se $\alpha = 2a$,

$$(C) \qquad \psi_{A^a} N = 2^{k-2}.$$

3.° Tendo só dois divisores primos, ou vg. $m = A^{\alpha} B^{b}$. Deve sempre ser $\alpha \overline{\geq} 2a$, e $\beta \overline{\geq} 2b$, e teremos

$$\psi_{A^a B^b} N = \psi_1 A^{\alpha - 2a} B^{\beta - 2b} C^{\gamma} \ldots ;$$

Se fôr $\alpha > 2a$, $\beta > 2b$, será

$$(D) \qquad \psi_{A^a B^b} N = 2^{k-1};$$

se $\alpha > 2a$, $\beta = 2b$,

$$(E) \qquad \psi_{A^a B^b} N = 2^{k-2};$$

finalmente se $\alpha = 2a$, $\beta = 2b$,

$$(F) \qquad \psi_{A^a B^b} N = 2^{k-3}.$$

4.° Tendo n divisores primos, ou vg. $m = A^{\alpha} B^{b} C^{c} \ldots$ Será sempre

$$\alpha \overline{\geq} 2a, \quad \beta \overline{\geq} 2b, \quad \gamma \overline{\geq} 2c, \text{ etc.}$$

e teremos

$$(G) \qquad \psi_m = 2^{k-1-s},$$

sendo s o numero das precedentes equações-desigualdades, que se reduzem a equações.

5.° Podendo ter varios divisores primos.

Neste caso todas as decomposições classificam-se em varios grupos, a que respectivamente correspondem diversos maximos divisores p, q, r, etc., e será o numero total das decomposições

$$(H) \qquad \psi_{p.q.r.\ldots} N = \psi_p N + \psi_q N + \psi_r N + \ldots$$

Por conseguinte ter-se-ha vg. para $\alpha > 2a$,

$$(I) \qquad \psi_{1..\alpha} N = 2^{k-1} + 2^{k-1} = 2^k,$$

e se $\alpha = 2a$,

$$(J) \qquad \psi_{1..\alpha} N = 2^{k-1} + 2^{k-2} = 3 \cdot 2^{k-2}.$$

§ 2.

Theorema de Wilson generalisado por Gauss.

A demonstração deste theorema depende, como fez vêr Gauss, da determinação de quando é par ou duplamente par o numero de raizes de $x^2 \equiv 1 \mathrm{M}\, N$.

Gauss disse apenas que essa indagação requeria *certas attenções* particulares.

Poinsot desenvolvendo essa rapida indicação deu uma demonstração do theorema citado, a qual tem duas inexactidões, que lhe tiram todo o rigor; uma consiste em suppôr que não ha systemas de raizes communs ás decomposições da congruencia acima em duas

$$x - 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, P, \quad x + 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, Q,$$

(sendo $PQ = N$): a outra existe em admittir que quando N fôr só *parmente par*, tambem 2^{k-1} designa o numero de decomposições em dois factores sem outro divisor commum além do numero 2.

Imitando o processo de Poinsot poderemos substituir a sua demonstração do seguinte modo.

Sejam a, b, c, etc. todos os numeros menores que N e primos com elle. Tomando um delles r acha-se outro s e só um tal que

$$rs \equiv 1 \text{ M } N$$

do mesmo modo *associaremos* todos os outros, podendo acontecer que para alguns delles x tenhamos

$$(K) \qquad x^2 \equiv 1.$$

Todas as congruencias analogas a estas multiplicadas pelo quadrado daquellas em que r, s são differentes dão

$$(abcd\ldots)^2 \equiv 1,$$

ou

$$(L) \qquad (abcd\ldots + 1)(abcd\ldots - 1) \equiv 0.$$

Indaguemos agora quaes são os valores x que satisfazem a (K) equivalente a

$$(M) \qquad (x-1)(x+1) \equiv 0.$$

1. Para qualquer valor possivel de x, seja D o maior divisor commum entre $x-1$ e $N = DE$; será $x+1$ divisivel por E. Logo qualquer valor real de x torna um dos dois binomios $x-1$, $x+1$ divisivel por um factor de N, e o outro binomio divisivel pelo outro factor de N.

2. Reciprocamente se tivermos, sendo $N = PQ$,

$$(N) \qquad x - 1 \equiv 0 \text{ M } P \quad x + 1 \equiv 0 \text{ M } Q$$

o valor x que satisfaz a estas equações resolve

$$mP + 2 = m'Q,$$

Logo todas as soluções (K) são dadas por todas as soluções (N) em que N se decompõe de todas as maneiras em dois factores. Como de (N) se conclue

$$mP + 2 = m'Q$$

segue-se que para ter todas as soluções x, devem-se formar só os systemas (N) que resultam da decomposição P, Q tal que P, Q sejam entre si primos, ou quando muito tenham 2 por maximo divisor commum.

Ha pois tantos systemas (N) quanto é o dobro $2\psi_{1,2}N$ do numero dessas decomposições, visto que a decomposição $P\cdot Q$ além do systema (N) dá tambem

$$(O) \qquad x - 1 \equiv 0 \text{ M } Q\,;\quad x + 1 \equiv 0 \text{ M } P.$$

É facil de vêr que a cada solução x' de (N) corresponde uma solução $x'' \equiv PQ - x'$ em (O) e será

$$(P) \qquad x'x'' \equiv (PQ - x')x' \equiv -1,$$

advertindo que nunca será $x' \equiv x''$: logo todas as soluções x repartem-se em grupos x', x'' que satisfazem a (P), pois que não podia outra solução x''' differente de x', x'' dar

$$x'x''' \equiv -1.$$

Se o numero dos grupos fôr par temos

$$x'x'' \cdot x'''x'''' \ldots \equiv 1$$

e se impar

$$x'x'' \cdot x'''x'^{V} \ldots \equiv -1,$$

e como as outras raizes a, b, c satisfazem a uma congruencia similhante á primeira das duas ultimas, segue-se que será sempre

$$abcd \ldots \equiv \pm 1,$$

conforme fôr par ou impar o numero dos grupos x.

Se N fôr impar, cada systema (N) dará uma só resolução x, porque sendo P, Q primos entre si, tira-se de (N)

$$x \equiv r + m \cdot PQ.$$

isto é, uma só solução menor que PQ.

Tambem se vê que a solução x' de (N) não póde ser igual á solução x'' de

$$(Q) \qquad x - 1 \equiv 0 \,\mathrm{M}\, P \quad x + 1 \equiv 0 \,\mathrm{M}\, Q,$$

sendo a decomposição P', Q' differente de P, Q; porquanto seria necessario que um dos factores P, P' tivesse um factor primo f não divisor do outro; seja pois $P = pf$, como $PQ = P'Q'$ será $Q' = p'f$: logo de (N, Q) tirar-se-hia

$$x - 1 \equiv 0 \,\mathrm{M}\, f \quad x + 1 \equiv 0 \,\mathrm{M}\, f$$

donde

$$2 \equiv 0 \,\mathrm{M}\, f, \text{ isto é, } f = 2.$$

O numero de grupos binarios x será pois $\psi_1 N = 2^{k-1}$, par ou 1 conforme $k >$ ou $= 1$, logo para $k = 1$ ou $N = p^{r'} q^{s'} \ldots$

$$x' x'' \cdot x''' x'''' \ldots \equiv 1,$$

e por tanto

$$abcd \ldots \equiv +1,$$

e para $N = p^{r'}$

$$abcd \ldots \equiv -1.$$

Consideremos agora o caso de N imparmente par, isto é, $N = 2N' = 2PQ$ (sendo N' differente de 1, aliás $N = 2$, e o theoremo de Wilson generalisado seria $1 \equiv \pm 1 \,\mathrm{M}\, 2$).

Na hypothese actual teriamos ainda

$$x = r + 2mPQ,$$

isto é, cada systema (O) daria um valor de x'.

Acontece porém agora, que, segundo se viu precedentemente, as duas resoluções x, correspondentes á decomposição $2P$, Q, equivalem ás duas relativas á decomposição P, $2Q$. Logo o numero de grupos distinctos de valores x será

$$\tfrac{1}{2}\psi_1 2N' = \tfrac{1}{2}\psi_1 N' = 2^{k-1} - 2^{k-2} = 2^{k-2},$$

concluir-se-ha que

$$abcd\ldots \equiv -1,$$

se $N = 2p^{t'}$, e

$$abcd\ldots \equiv 1,$$

se $N = 2p^{t'}q^{t'}\ldots$

Consideremos finalmente o caso em que N é divisivel por 4, ou $N = 4P_tQ_t$.

Todos os systemas (N) serão os que resultam de decompôr N em dois factores primos entre si, ou em dois factores $2P$, $2Q$ sendo P, Q primos entre si.

Ora cada systema

$$(R) \qquad x - 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, 2P \quad x + 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, 2Q,$$

dá duas soluções $< 4PQ$ contidas na congruencia

$$x \equiv r + 2PQ \cdot m,$$

mas qualquer dellas é contida nos systemas (N) em que N se decompoz em dois factores primos entre si; porquanto sendo x' uma d'essas soluções $x' - 1$, ou $x' + 1$ necessariamente é divisivel por 4 : isto que ambos pares; se fôr vg. divisivel por 4 o primeiro binomio, o systema

$$x' - 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, 2P \quad x' + 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, 2Q$$

equivale a

$$x' - 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, 4P \quad x' + 1 \equiv 0 \mathrm{M}\, Q$$

que tem uma só solução.

Logo todas as soluções x são dadas por todos os systemas (N) em que N se decompõe em dois factores primos entre si, isto é, o numero de grupos binarios x será $\psi_1 N$, numero daquellas decomposições, por isso se fôr $N = 2^\alpha$, $\psi_1 N = 1$, e se N contiver outro, ou outros factores primos como é então $k > 1$. será $\psi_1 N = 2^{k-1}$ par, e por conseguinte

$$abcd\ldots \equiv 1 \mathrm{M}\, N.$$

Resumindo teremos que na congruencia

$$abcd\ldots \equiv \pm 1 \mathrm{M}\, N$$

deve tomar-se o signal — nos seguintes casos:

1.° Quando N contiver um só factor primo.

2.° Quando $N = 2R$, sendo R impar e contendo R um só divisor primo.

Tomar-se-ha o signal + naquella congruencia em todos os outros casos.

Os casos em que temos

$$abcd\ldots + 1 \equiv 0 \mathrm{M}.N$$

enunciam-se mais simplesmente assim:

A congruencia precedente tem logar quando N só tem um divisor primo, ou é o dobro de um numero dessa especie.

Nos outros casos

$$abcd\ldots - 1 \equiv 0$$

Mas dispensando o longo processo precedente, o theorema demonstrado na Memoria (§ 87) dá immediatamente o numero de raizes de

$$x^2 \equiv 1 \mathrm{M}.N,$$

e por conseguinte a demonstração do theorema de Wilson generalisado.

§ 3.

Demonstração da formula de Binet (*Comptes rendus*, etc. Tom. XXXII, n.° 26) para a somma das potencias m dos numeros menores que N e primos com elle.

O nosso theorema (13) foi achado antes de vêrmos a formula citada de Binet, de que aquelle theorema é um caso particular. A nossa formula (9) dará a de Binet, imitando o processo que seguimos para obter (13), isto é, substituindo successivamente em (9) pelos differentes symbolos s_a, s_b, etc. as sommas correspondentes das potencias dos numeros naturaes expressas por meio dos numeros bernouillianos B_1, B_2, B_3, etc.

Qualquer dessas sommas vg.

$$1^m + 2^m + 3^m + \ldots a^m$$

é dada pela serie

$$\frac{(a+1)^{m+1}-1}{m+1} - \left((a+1)^m - 1\right) B_1 + m\left((a+1)^{m-1} - 1\right) B_2$$

$$+ m\frac{m-1}{2}\frac{m-2}{3}\left((a+1)^{m-3} - 1\right) B_4 + \text{etc.}$$

ou pela melhor formula

$$\frac{a^{m+1}}{m+1} + a^m B_1 + m a^{m-1} B_2 + m\frac{m-1}{2}\frac{m-2}{3} a^{m-3} B_4 + \text{etc.}$$

na qual se deve supprimir o termo affecto de a^{m-m}, por isso que na serie de que resulta a precedente é $x^z = 1$ para $x = 0$. (Vid. Kramp, *Elém. de Arithm. univers.* §§ 597. 598.)

§ 4.

Applicação dos principios contidos na Memoria a dizima periodica (numero de casas de cada periodo, etc.)

§ 5.

Applicação ás fracções continuas.

FIM.

INDICE.

Prefacio 1

I. Noções preliminares 5

II. Resolução das congruencias lineares 19

III. Resolução da congruencia $x^s \equiv 1$ para um modulo primo 33

IV. Determinação directa das raizes primitivas dos numeros primos 43

V. Considerações geraes sobre as congruencias superlineares de modulo multiplo 66

VI. Resolução da congruencia $x^D \equiv 1 \mathrm{M} p^m$ 76

VII. Resolução da congruencia $x^D \equiv 1 \mathrm{M} 2^m$ 86

VIII. Resolução da congruencia $x^D \equiv 1 \mathrm{M} A^\alpha B^\beta C^\gamma$ 94

IX. Resolução da congruencia $ax^s \equiv b \mathrm{M} N$ 105

X. Varias applicações (resumo) 155

ERRATAS.

PAG	LIN.	ERROS	EMENDAS
15	17	$a^{\varphi p} \equiv \mathrm{M}\, p$	$a^{\varphi p} \equiv 1 \mathrm{M}\, p$
27	6	$\pm x = -q' z +-$	$\pm x = \mp q' z +-$
37	13	$[4 - s]$	$(1 - s]$
38	12	y_i^{B}, $y_i^{\prime B}$	$y_i^{B} y_i^{\prime B}$
40	6	$q^{\alpha} r^{\beta} s \ldots$	$q^{\alpha} r^{\beta} s^{\gamma} \ldots$
48	17	$a^{\prime C} m^{2 BC(n-1)}$	$a^{\prime C} m^{\prime 2 BC(n'-1)}$
66	5	em p	em que p
125	4	§ 118	§ 122
126	1	$\frac{\varphi N}{D}$	$\frac{\phi N}{D}$
»	2	D'	D
»	12	apresenta	representa
127	2	$(x_i'^{i})$	$(x_i'^{i})^{i'}$
128	2	$\sqrt[i']{\sqrt[i']{c}}$	$\sqrt[i_1]{\sqrt[i']{c}}$
»	4	$x^{i'} \equiv$	$x^{i_1} \equiv$
»	7	$s \equiv s_1 s_2 s_3 \ldots$	$s = s_1 s_2 s_3 \ldots$
129	9	$f^{\gamma'}$	f^{γ_1}
»	19	$\gamma_i f^{(n-1)i'}$	$\gamma_i f^{(n-1)i'}$
130	7	potencia	potencias
131	16	(615)	165)
134	6	$\psi_i s_{n-1} \times s_n$	$\psi_i s_{n-1} \times \psi_i s_n$

PAG.	LIN	ERROS	EMENDAS
134	17	$\sqrt[s_1]{}\sqrt[s'_2]{}\sqrt[s'_3]{}$	$\sqrt[s_1]{}\sqrt[s'_2]{}\sqrt[s'_3]{}$
135	11	da potencia	á potencia
140	10	$\left(\sqrt[s]{}_3 c\right)^s$	$\left(\sqrt[s]{}_3 c\right)^2$
141	14	$x \cdot c_2 = c_1$	$x \cdot c_2 \equiv c_1$
148	2	$\frac{c^{u\frac{i}{d}}}{c^{\prime v\frac{i'}{d}}}$	$\frac{c^{u\frac{i}{d}}}{c^{v\frac{i'}{d}}}$
»	3	$\frac{c^{u\frac{i}{d}}}{c^{\prime v\frac{i'}{d}}}$	$\frac{c^{\prime u\frac{i}{d}}}{c^{\prime v\frac{i'}{d}}}$
»	10	(§ 125)	(§ 129)
»	2	(§ 118)	(§ 122)
150	10	$c^{tu} \equiv c^{t(u' + qn)}$	$c^{tu} = c^{t(u' + qn)}$
»	15	pag. 97	pag. 79
156	2	$a \overline{\overline{>}} 2a$	$\alpha \overline{\overline{>}} 2a$
157	6	$x + 1 = 0 \,\mathrm{M}\, Q$	$x + 1 \equiv 0 \,\mathrm{M}\, Q$

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

SOBRE O EMPREGO THERAPEUTICO

DO

SUBAZOTATO DE BISMUTHO EM ALTA DÓSE.

MEMORIA

OFFERECIDA

Á

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA

PELO

Dr. F. A. BARRAL.

SOCIO DA MESMA ACADEMIA.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

SOBRE O EMPREGO THERAPEUTICO

DO

SUBAZOTATO DE BISMUTHO EM ALTA DÓSE.

Na materia medica ha algumas substancias medicinaes, que, conhecidas desde muito tempo, applicadas muitas vezes, estudados os seus effeitos por muitos Medicos em diversas molestias, e em diversos paizes, parecia terem já a sua historia muito adiantada, ou quasi completa: entretanto, chamadas a novo exame e a nova discussão, achou-se, que muito havia que reformar no conceito que dellas se fazia. Assim se provou, que substancias reputadas toxicas em certa dóse, o não eram nessa dóse, e só o vinham a ser em dóse muito superior. Assim outras, que eram reputadas venenosas em determinada quantidade, se demonstrou, que o não eram nessa mesma quantidade, quando applicadas em certas molestias. Descoberta tanto mais importante, quanto é nessas altas dóses que ellas, muitas vezes, se tornam mais energicas e efficazes. É provavel, que o exame por que hão de passar ainda muitos outros medicamentos tenha iguaes resultados, e que se descubra uma acção decisiva, e talvez heroica em substancias, que, usadas até agora em dóses acanhadas, não podia apparecer.

Já por isto se prevê, que a therapeutica poderá tirar destes exames e investigações, excellentes resultados; mas tambem se deprehende, com quanta intelligencia e cautela devem elles ser dirigidos. Ha uma destas substancias medicinaes, que, reputada por muito tempo venenosa, e dada

em pequena dóse na pratica medica, se descobre hoje ser não só innocente em dóses incomparavelmente mais fortes, mas ainda nessas dóses notavelmente util nas suas applicações therapeuticas: quero fallar do subazotato de bismutho.

O subazotato de bismutho, submitrato de bismutho, trisnitrato de bismutho, protonitrato de bismutho, oxydo branco de bismutho, magisterio de bismutho, branco de caio, foi empregado de longa data, muitas vezes em affecções de estomago, algumas em nevroses, e ainda em outras molestias mais ou menos analogas a estas; mas os authores recommendavam a sua applicação em pequenas dóses, e inculcavam os perigos que se poderiam seguir, e se tinham algumas vezes seguido de exceder esses poucos grãos, em que elles aconselhavam a sua administração. Era considerado, além disso, nos livros de Toxicologia e de Medicina legal, como um veneno irritante. A dóse que os authores mais geralmente indicavam não excedia a doze grãos, e alguns ainda ficavam muito áquem dessa dóse. Meglin dava-o na dóse de um grão de tres em tres horas, com magnesia e assucar. Henkes de Hildesheim tambem o applicava nas febres intermittentes na dóse de dois grãos de duas em duas horas nos intervallos dos accessos. Clark julgava-o especifico na gastrodynia, em pequena dóse. Wendt tambem o achou util em pequena dóse, nos vomitos chronicos, e ainda mesmo nos agudos. O Codigo pharmaceutico Lusitano recommenda, que se dê na dóse de meio grão até dois ou quatro, augmentando successiva e gradualmente; a Pharmacopea Universal de Jordan, de um a doze grãos; o Formulario de Richard, de dois a quatro grãos; o Formulario de Bouchardat, de dois a dez grãos. E estas eram as idéas mais geralmente enunciadas pelos authores sobre este ponto, e seguidas pelos praticos. Muitas vezes esta substancia era combinada com outras, e principalmente com a magnesia e com o opio.

Mas ainda que estas fossem as idéas mais geralmente recebidas sobre as dóses que se podiam empregar desta substancia, tambem é certo, que alguns praticos mais ousados a tinham administrado em dóse mais larga. Assim Merat diz, que ella se dá na dóse de doze, vinte e quatro, quarenta e oito grãos, e mais, por dia, administrada por varias vezes; que a dóse póde ser levada gradualmente ainda muito adiante; mas que dada desde logo em dóse muito larga, se tem visto causar vomitos, colicas, anxiedade, vertigens, etc. Odier de Genebra, que fez della um uso muito extenso, e com muito proveito, principalmente nas nevroses do estomago, usava dar desde vinte grãos até uma oitava por dia. Casals deu-a na dóse de trinta grãos por dia, em um caso de tétano. Laennec administrou-a algumas vezes sem inconveniente na dóse de um escropulo

por cada vez; e Recamier e Trousseau na de quatro grammos. Jonathas Pereira diz, que a dóse deste remedio é de cinco grãos até vinte e quatro; mas que elle poucas vezes começa por menos de um escropulo, e, algumas vezes, chega até meia oitava. Entretanto estas dóses já pareciam perigosas a muitos Facultativos; e alguns casos de envenenamento, causado por este medicamento, notados nos livros, e, sobre tudo, o que o Professor Orfila escreveu na Medicina legal, e na Toxicologia, inspiravam receios sobre a sua applicação, que, provindos de uma authoridade tão competente, tinham a maior influencia sobre os praticos, e os continham nas pequenas dóses, sem que, pela maior parte, se atrevessem a chegar a essas que alguns tinham applicado sem inconveniente, e até com decidido proveito.

Devemos com tudo juntar, que estas propriedades toxicas do subazotato de bismutho, não estavam tão bem definidas e demonstradas, como as de algumas outras substancias dessa ordem. Os factos de envenenamento causados por elle eram raros, menos bem descriptos, e alguns authores fallavam da acção deste remedio, como de um ponto que precisava ser mais estudado. Schwilgué diz, que ainda era necessario fazer uma nova serie de indagações para estabelecer quaes eram os effeitos immediatos desta substancia na economia. O mesmo Mr. Orfila, fallando das propriedades venenosas della, diz, que a falta de observações sobre este genero de envenenamento lhe não permitte dar maior desenvolvimento áquelle artigo. Mas as experiencias feitas sobre os cães, e consignadas na sua Toxicologia, e o que elle escreveu na sua Medicina legal, onde esta substancia é posta entre os venenos irritantes a par do mercurio, estanho, arsenico, cobre, antimonio, prata, ouro, e zinco, e os seus symptomas tractados collectivamente com os produzidos por estes metaes, pareciam dar uma conclusão definitiva, que devia levar os praticos a usar cautelosamente do bismutho, e a não exceder as dóses prescriptas.

Tal era o estado da sciencia neste ponto, quando appareceu na Gazeta Medica de Paris de Abril de 1849 a memoria de Mr. Monneret sobre o tractamento feito pelo subnitrato de bismutho em alta dóse ás affecções gastro-intestinaes e cholerina. Nessa memoria disse Mr. Monneret, que, por uma longa serie de factos estava authorisado a estabelecer, que o subnitrato de bismutho podia ser dado sem inconveniente em dóses muito maiores do que aquellas em que os praticos o applicavam, tendo elle levado a sua administração á dóse de trinta, quarenta, e sessenta grammos. Que as dóses pequenas, usadas até agora, são muitas vezes inefficazes, e que as dóses grandes, nesses mesmos casos, apro-

veitam de um modo admiravel. Que o medicamento em alta dóse póde ser assim continuado por muitos dias, junto com as comidas, ou fóra dellas, sem incommodo. Que nas diarrheas, em geral, e ainda mesmo nas diarrheas das crianças, elle presta grande serviço assim administrado. Que nas affecções de estomago, em que até aqui se tem usado, produz effeitos excellentes, quando é dado em alta dóse, effeitos que se não poderiam obter em pequena dóse. Que nessas dóses em que elle o tem applicado, não parece ter qualidade alguma irritante; o que era contra a opinião até então geralmente admittida. Que por conseguinte, as idéas recebidas por todos os Medicos, ou pela maior parte delles, a este respeito, são falsas, e que convém rectifical-as quanto antes, porque ellas obstam ao emprego conveniente de um medicamento, que deve prestar á therapeutica grandes serviços.

Eu tinha applicado muitas vezes o subazotato de bismutho nas affecções do canal digestivo, em que elle é aconselhado, ou só, ou juntamente com a magnesia, opio, etc.; algumas dellas com decidida vantagem, outras inutilmente; mas nunca tinha excedido as dóses prescriptas pelos authores, quando a memoria de Mr. Monneret excitou em mim o desejo de fazer a applicação deste remedio pelo seu methodo, que parecia tão innocente e efficaz em molestias, que na nossa terra são tão frequentes, tão tenazes, e de tão difficil cura. Apesar do respeito que tem na sciencia Mr. Monneret, a differença do clima, da susceptibilidade do canal digestivo, a incerteza da droga que ia applicar, a impressão que em mim deixou a authoridade de Mr. Orfila, fizeram com que eu principiasse os meus ensaios cautelosamente por dóses moderadas, que progressiva e gradualmente fui augmentando, até chegar a dóses grandes, mas ainda inferiores ás ultimas do author. Entretanto, o que observei da inocuidade dessas dóses, e o proveito que tirei do seu emprego, fizeram-me crêr, que este modo de dar a substancia merecia muito ser adoptado na nossa medicina em affecções tão communs entre nós, e para que os outros meios conhecidos não são sufficientes. Esta idéa deu origem ao pequeno trabalho que apresento hoje á Academia, e em que eu não considero outro valor, se não o de poder talvez facilitar a introducção e propagação de um bom remedio, contra que havia mal fundados receios.

Neste pequeno ensaio, eu quiz examinar:

1.° Qual era a natureza da droga, que, com o nome de subazotato ou subnitrato de bismutho, anda no nosso commercio, e que influencia a sua composição e preparação póde ter na applicação therapeutica.

2.° Quaes eram os fundamentos dos authores para julgar esta substancia toxica na dóse que elles marcam.

3.° Verificar por experiencias, feitas nos animaes, as qualidades toxicas da substancia.

4.° Vêr qual era o resultado dessa substancia, dada em alta dóse no homem.

5.° E por ultimo, consignar o que a observação me tem mostrado da sua applicação nas molestias.

ANALISE DO SUBAZOTATO DE BISMUTHO DO COMMERCIO; NECESSIDADE DA SUA PURIFICAÇÃO.

O bismutho de qualquer dos paizes e das minas que o fornecem ao commercio, vem sempre inquinado com diversas substancias, das quaes as principaes são o enxofre, o cobre, o arsenico, a prata, o ferro e o ouro. A quantidade destas substancias varía nas differentes minas; e o modo de extracção ainda póde influir na composição da droga. Algumas dellas passam para o composto que anda no commercio com o nome de subazotato de bismutho; e esta droga deve por conseguinte variar na sua composição, como variava a primeira que a produziu. Outras não passam na preparação do subazotato, ou só entram nelle em pequenissima quantidade, em que não podem ser nocivas á economia; mas o arsenico, que acompanha muitas vezes o bismutho, e depois o subazotato, pela sua qualidade toxica em pequena dóse, inspira sempre cuidado; sobre tudo quando se tracta de o dar em alta dóse. Além disto, as variações na composição da droga fazem receiar, que alguma vez a quantidade de arsenico, contida no subazotato, seja tal, que possa dar logar a serios accidentes. E ainda que os authores tenham dado regras para a purificação do metal, antes da formação do subazotato, é certo, que estes preceitos, muitas vezes têem sido despresados, e que algum subazotato de bismutho anda inquinado com arsenico. Mr. Lassaigne, analysando ultimamente uma amostra desta droga em Paris, achou que ella continha $\frac{1}{10}$ de arsenico. Isto me fez desejar saber o que deveria pensar da droga que, com esse nome, anda no commercio, de que até aqui se fazia pouco uso, e de que uma boa parte vem de França. Para isso pedi ao Sr. Julio Pimentel, como pessoa reconhecidamente competente, me quizesse analysar tres amostras de subazotato de bismutho, que lhe forneci, de differentes origens; e tudo o que aqui digo na parte chimica é resultado das suas indagações, que muito agradeço. Todas as tres amostras de subazotato de

bismutho, apresentaram manchas de arsenico no apparelho de Marsh, sendo tractadas primeiro pelo methodo aconselhado por Mr. Lassaigne, e que consiste em submetter o subazotato á acção do acido sulfurico puro, evaporar, dissolver o residuo sêcco em agua distillada, e levá-lo assim ao apparelho. Uma das amostras deu apenas vestigios de arsenico; as outras duas deram manchas muito notaveis. Então passou-se á analyse quantitativa.

A primeira amostra, que no apparelho de Marsh apenas deu pequenos vestigios de arsenico, foi depois tractada pelo acido azotico. Seis grammos de subazotato de bismutho, deixaram um residuo insoluvel de chlorureto de prata $=0{,}018^{g}$ ou $\frac{3}{1000}$. Na dissolução precipitou-se o oxydo de bismutho pelo carbonato de ammonia; e depois tractou-se o liquido filtrado por uma corrente de sulfhydrico, que precipitou um sulfureto negro, sulfureto de cobre? $0{,}022^{g}$

A segunda amostra, feita em Lisboa com metal vindo de França, deu no apparelho de Marsh muitas manchas de arsenico: analysada pelo methodo antecedente, sete grammos de materia deram $ArS^{5}=0{,}024$, ou $ArO^{5}=0{,}022$, ou $Ar=0{,}0143$; e tem de acido arsenico 0,314 por 100, devendo suppor-se o arsenico em estado de arseniato de bismutho insoluvel.

A terceira amostra, vinda de França, já no estado de subazotato, deu tambem muitas manchas arsenicaes no apparelho de Marsh: sete grammos de materia, analysados pelo mesmo methodo que os antecedentes, deram $ArS^{5}=0{,}010$, ou $ArO^{5}=0{,}009$, ou $Ar=0{,}0058$, reputado Ar no estado de ArO^{5}, pelas razões já expostas, tem 0,129 pr 100 de ArO^{5}

Depois disto, já levámos ao apparelho de Marsh uma quarta amostra, que tambem apresentou fortes manchas de arsenico.

Para se poder saber o estado em que se achava o arsenico na segunda e terceira amostra, ferveu-se por muito tempo o subazotato de bismutho com agua até se reduzir ao estado de oxydo, filtrou-se, e ensaiou-se a agua no apparelho de Marsh: não se obtiveram manchas de arsenico. Diluiu-se depois o oxydo em agua, e introduziu-se no mesmo apparelho: immediatamente appareceram as nodoas. Se o arsenico estivesse no estado de acido arsenioso, como este é soluvel na agua, teria acontecido o contrario. O arsenico deve estar no estado de arseniato de bismutho; porque nas preparações do azotato de bismutho, todo o arsenico contido naquelle metal deve transformar-se em acido arsenico.

O Sr. Julio Pimentel adverte, que para ensaiar o subazotato de bismutho, não é necessario tratál-o previamente pelo acido sulfurico, como recommenda Mr. Lassaigne; basta diluil-o em agua e introduzil-o no apparelho: o hydrogenio, no estado nascente, separado da agua basica

do acido sulfurico pelo zinco, reduz não só o acido arsenico, mas tambem o oxydo de bismutho.

Esta variedade na droga, relativamente ao arsenico, deve inquietar os praticos na sua applicação, receiando effeitos tão variaveis como o medicamento; e sobre tudo, receiando que alguma vez se apresente uma droga que tenha maior porção de arsenico, e que possa produzir effeitos toxicos. Para evitar estes inconvenientes, é de absoluta necessidade, que o bismutho seja privado do arsenico, e que exista na Pharmacia uma droga uniforme, e sempre constante, com que os praticos possam contar.

Para obter o subazotato de bismutho sem arsenico, quando aquelle metal o contém, deve fundir-se o metal impuro com uma pequena porção de azotato de potassa, para converter o arsenico em arseniato de potassa, que fica nas escorias, separando-se do regulo metalico. Com este metal, assim purificado, póde então preparar-se o subazotato de bismutho, que não deve conter arsenico algum. Por este processo já se tem obtido, em algum laboratorio nosso, subazotato de bismutho, que não deu signal algum de arsenico no apparelho de Marsh; e provinha de bismutho que tinha arsenico. Mr. Serullas tambem recommenda, para separar o bismutho do enxofre e arsenico, que ordinariamente contém, de o reduzir a pó, de o misturar com a vigesima parte do seu pêso de azotato de potassa, e de o aquecer ao rubro. Mr. Soubeiran diz, que o enxofre e arsenico se acidificam, e passam ao estado de sulfato e arseniato de potassa, que se separa pela lavagem. Repete-se ainda a operação com uma nova porção de nitro, para obter toda a segurança, de que o bismutho ficou completamente livre de arsenico.

É certo, que a quantidade de arsenico que contém o subazotato de bismutho do commercio é tão pequena, e o arsenico está em um estado de insolubilidade tal, que não poderá ter uma influencia toxica sobre a economia; nem a observação tem mostrado neste ultimo tempo, em que elle se tem applicado em alta dóse, essa acção toxica. Porém como as quantidades de arsenico são variaveis no bismutho, fica sempre o receio, quanto ao bismutho não purificado, que alguma vez elle possa conter quantidade de arsenico tal, que, em certa dóse, e em certas susceptibilidades de estomago, possa ter inconvenientes. Mas, por outro lado, terá esta dóse de arsenico, que contém o subazotato, uma acção benefica nos padecimentos de estomago, em que este é applicado? Será a ella que são devidos todos, ou parte de seus effeitos saudaveis? A utilidade das preparações arsenicaes em algumas nevroses, a facilidade de digestão e nutrição de que gosam alguns pastores e camponezes de Alemanha, que fazem uso do arsenico, e por isso chamados *comedores de arsenico*, a boa nutrição e appa-

rencia que os cocheiros em Londres dão aos cavallos, a quem administram com cevada pequenas dóses de arsenico, fazem lembrar esta idéa.

Henkes curou com o subazotato de bismutho febres intermittentes, molestia, em que o arsenico muitas vezes aproveita. Em algumas aguas mineraes alemãs, e outras recommendadas em padecimentos chronicos de estomago e visceras abdominaes, se tem encontrado ultimamente o arsenico. As de Wiesbaden, tão concorridas e acreditadas, estão neste caso. Apesar de tudo isto, não julgâmos, que as qualidades, que fazem util o subazotato de bismutho em certos padecimentos do tubo digestivo, dependam do arsenico; não só porque elle ahi está em pequenissima dóse, e em estado de insolubilidade, mas sobre tudo por que temos visto esses effeitos curativos, obtidos com o subazotato de bismutho privado completamente delle.

FUNDAMENTOS DOS AUTHORES PARA REPUTAR ESTA SUBSTANCIA VENENOSA.

Os authores de materia Medica, quando tractam do subazotato de bismutho, não só aconselham as dóses pequenas, mas fallam dos incommodos produzidos pelas dóses maiores. Mesmo os que fizeram do subazotato de bismutho um uso mais extenso, e o applicaram em dóses mais fortes, viram que algumas vezes elle produzia incommodos graves. Assim Mr. Odier diz, que em certas circumstancias, elle causava vomitos, diarrhea, ou prisão de ventre, calor, incommodo no peito, horripilações, vertigens e modorra. Segundo Mr. Guersent, o oxydo de bismutho póde causar colicas, anxiedade, etc. Jonathas Pereira diz, que largas dóses desta substancia, desarranjam os orgãos digestivos, causando dôr, vomitos, evacuações alvinas, etc., e algumas vezes affectando o systema nervoso, e produzindo tonturas, insensibilidade, caimbras das extremidades, etc. Os authores de Medicina legal e Toxicologia, o collocam entre os venenos. Plenk e Foderé entre os venenos mineraes, e Mr. Orfila entre os venenos irritantes. E é este author o que mais insiste sobre as qualidades venenosas do bismutho. Na sua Medicina legal não só refere os symptomas e lesões cadavericas produzidas por elle aos dos venenos irritantes metalicos, entre os quaes o colloca, como já dissemos, mas fallando particularmente da sua acção diz:—«que o nitrato e subnitrato de bismutho «irritam e inflammam os tecidos com que se põem em contacto; que é «provavel, que os accidentes que elles determinam, e que causam muitas vezes a morte, sejam o resultado desta inflammação, e da excitação

«sympathica do systema nervoso; que alguns factos, com tudo, parecem «annunciar, que uma parte destes venenos póde ser lentamente absor- «vida, e levar a sua acção mortifera sobre o coração.»—Na Toxicologia, Mr. Orfila, descrevendo os symptomas produzidos pelo nitrato de bismutho no homem, diz, que esta substancia causa afflicção e anxiedade muito assustadoras, nauseas, vomitos, diarrhea ou prisão de ventre, colicas, calor, incommodo no peito, arripiamentos de frio vagos, vertigens e modorra. «Nossas expêriencias sobre animaes vivos (accrescenta elle), nos fizeram «vêr, que esta substancia podia causar difficuldade na respiração, e que «a morte era algumas vezes precedida de movimentos convulsivos.»— Em outro logar Mr. Orfila diz, que as preparações de bismutho, que contem oxygenio, são dotadas de qualidades venenosas muito energicas, e que injectadas nas veias, introduzidas no estomago, ou applicadas no tecido cellular, podem occasionar a morte em pouco tempo.

Para provar estas asserções, Mr. Orfila cita sete experiencias feitas por elle sobre cães, de que daremos um extracto, para se conhecer a sua força.

Na primeira experiencia, o professor introduziu doze grãos de nitrato de bismutho, dissolvido em tres oitavas de agua distillada na veia jugular de um cão, o qual soffreu varios symptomas graves, e morreu tres horas depois da injecção.

Na segunda experiencia introduziu na veia jugular de um cão, oito grãos de nitrato de bismutho, dissolvido em duas oitavas de agua distillada: no fim de dois dias e meio, o animal não parecia ter soffrido incommodo algum. Então novamente lhe introduziu na veia jugular do lado opposto quinze grãos de nitrato de bismutho, dissolvido em duas oitavas de agua distillada, e o animal, depois de graves soffrimentos, succumbiu oito minutos depois do momento da injecção.

Na terceira e quinta experiencias, que são as mais importantes para o nosso caso, foi administrado pela bôca o subnitrato de bismutho a dois cães; ao primeiro na dóse de sessenta grãos, e ao segundo na dóse de duas oitavas e meia, e ambos morreram, depois de algumas horas de soffrimento; apresentando a autopsia forte inflammação de estomago, e intestinos delgados.

Na quarta experiencia, foi dado pela bôca o nitrato de bismutho na dóse de uma oitava e quarenta grãos, diluido em uma onça de agua: seguiu-se a morte, e a inflammação do estomago foi demonstrada neste caso por vermelhidão, ulceração, estado pultaceo de toda a membrana mucosa, e destruição feita pela suppuração.

Na sexta e setima experiencias, o nitrato de bismutho foi applicado

no tecido cellular da parte interna da côxa: seguiu-se a morte, e os cadaveres não apresentaram alteração que explicasse a causa della.

Destas sete experiencias, Mr. Orfila julga dever concluir, primeiro, que o nitrato e subnitrato de bismutho, inflammam e corroem os tecidos com que se põem em contacto: é provavel, diz Mr. Orfila, que o systema nervoso, sympathicamente excitado, seja a causa principal da morte, sobre tudo, quando a vida é destruida em pouco tempo. Não estâmos muito longe de acreditar, continua elle, que uma parte deste veneno seja lentamente absorvida, e leve a sua acção mortal ao coração. Segundo, que o nitrato acido de bismutho, injectado nas veias, occasiona a morte, obrando particularmente no systema nervoso.

Além destas conclusões, que Mr. Orfila tira das suas experiencias, ha ainda uma, que tacitamente se deduz; e vem a ser que, sendo esta substancia venenosa para os cães, o será tambem provavelmente para o homem, como o são quasi todos os outros venenos; conclusão esta, que, sendo confirmada por accidentes graves, e mesmo mortaes, produzidos pelas preparações de bismutho no homem, toma um caracter de certeza, que muita impressão deve fazer.

A primeira, segunda, quarta, sexta e setima experiencias, dizem respeito ao nitrato de bismutho; o que tem menos relação com o nosso objecto. Na primeira e segunda, houve injecção nas veias, o que podia lançar alguma duvida sobre a causa da morte, em quem não soubesse a cautela com que estas experiencias são dirigidas por Mr. Orfila; mas a quarta, em que o nitrato de bismutho foi engulido, e a sexta e setima, em que elle foi posto em contacto com o tecido cellular da côxa, não deixam duvida alguma sobre as qualidades toxicas do nitrato de bismutho nos cães.

Passando ao subnitrato de bismutho, que mais particularmente nos interessa, achâmos na terceira e quinta experiencias, que os cães, tendo engulido, um sessenta grãos, e outro duas oitavas e meia de subnitrato de bismutho, morreram, depois de algumas horas de soffrimento, e apresentaram á autopsia signaes de forte inflammação do estomago, e intestinos delgados. Ainda que se queira attribuir a morte á laqueação do esofago, cujos symptomas e inconvenientes Mr. Orfila tem muito bem calculado, fica sempre a autopsia denunciando a acção do veneno, e subsistindo por tanto a conclusão de Mr. Orfila, que o subnitrato de bismutho, na dóse de sessenta grãos, e de duas oitavas e meia, é venenoso para os cães, a ponto de produzir a morte.

Examinando agora os casos de envenenamento, produzido no homem pelo bismutho, e notados pelos authores, achâmos um caso citado por Mr.

Orfila, sem particularidades, e que vem nas Memorias da Academia de Berlin no anno de 1753, em que o oxydo de bismutho occasionou afflicções, anxiedades muito assustadoras, nauseas e diarrhea.

Kerner falla de um individuo que tomou por engano duas oitavas de azotato de bismutho, e succumbiu no fim de nove dias, apparecendo todo o canal intestinal desorganisado, e com manchas gangrenosas. Esta observação é citada pelo Sr. Pereira e Cunha, no seu Tractado de venenos. Jonathas Pereira cita um caso de envenenamento pelo subazotato de bismutho, extrahido do Tractado de venenos de Christison, e que eu supponho ser o mesmo, referido por Kerner no Heidelberg Klinesche Annalem:—«Um homem tomou duas oitavas desta substancia por engano. «e morreu no nono dia, depois da ingestão. Além dos symptomas usuaes «da gastro-enterite, houveram desordens do systema nervoso, manifesta-«das por caimbras nas mãos e nos pés, perturbação de vista e delirio.»— É tambem digno de notar-se, que houve salivação, e difficuldade na respiração. A autopsia mostrou inflammação em todo o canal alimentar; os vasos da espinha dorsal estavam cheios de sangue, particularmente junto á cauda equina, havia sôro nos ventriculos cerebraes, e a superficie interna dos ventriculos do coração estava muito vermelha. Jonathas Pereira accrescenta, que este é o unico caso de envenenamento pelo subazotato de bismutho, que elle conhece.

Estes dois casos são importantes; mas o primeiro não tem particularidades sufficientes para sobre elle se fazer um juizo seguro. O segundo é muito mais concludente; mas póde-nos ficar uma grande duvida sobre a natureza da droga, de que o individuo tomou duas oitavas por engano. São estes muito poucos factos, e muito insufficientes, para que se possa dizer, que o subazotato de bismutho foi venenoso, e na dóse de duas oitavas mortal. Entretanto o que os authores dizem ter observado, quando davam dóses maiores de subazotato de bismutho, ou quando as davam logo no principio, sem começar por pequenas quantidades, e ir gradualmente augmentando, faz prevêr, que se essas dóses fossem ainda exaggeradas, um envenenamento mortal poderia ser a consequencia.

EXPERIENCIAS FEITAS RECENTEMENTE COM O SUBAZOTATO DE BISMUTHO NOS ANIMAES.

Sem duvidar das experiencias de Mr. Orfila, mas desejando repetil-as com o subazotato de bismutho, de que eu usava, e vêr qual era o seu effeito, dado aos animaes em alta dóse, procurei quatro cães, que pa-

reciam gosar de boa saude, tres de grandeza mediana, e um mais pequeno; e foram submettidos ás seguintes experiencias, as mesmas em todos, ainda que não feitas em todos ao mesmo tempo. No primeiro dia pela manhã foi-lhes dado duas oitavas de subazotato de bismutho, misturado com uma pequena porção de sôpa, composta de pão alvo e caldo de vacca: a porção bastante para ajudar a engulir o subazotato, o que elles fizeram com a melhor vontade. No decurso do dia comeram por outras vezes da mesma sôpa, mas em maior quantidade. Durante a noite não se lhes deu alimento algum, deixando-se-lhes apenas agua para poderem beber á vontade. No segundo dia pela manhã tomaram meia onça do subazotato de bismutho com uma pequena porção de sôpa, como no dia antecedente, e tomaram-a com a melhor vontade, e até com avidez: e pelo dia e noite seguintes foram alimentados como no dia primeiro e noite. No terceiro dia pela manhã tomaram cada um uma onça de subazotato de bismutho com uma pequena porção de sôpa, como nos dois dias anteriores; o que fizeram com gosto e avidez: no dia e noite foram alimentados como nos antecedentes. Nos tres dias seguintes ficaram em observação, dando-se-lhes tres vezes no dia sôpa, e tendo sempre agua para beberem á vontade. No setimo dia foram abandonados, julgando-se a experiencia completa para o fim a que era destinada. Durante todo o tempo destas experiencias, os tres cães de estatura mediana não apresentaram signal algum, que podesse indicar o menor soffrimento. Comeram sempre bem e com avidez, não só a sôpa ordinaria, como tambem a que ía misturada com o subazotato de bismutho; não parecendo que tivessem repugnancia, mesmo para esta que levava a substancia supposta toxica. O cão de estatura menor, na noite do terceiro dia, em que tomou uma onça de subazotato de bismutho, teve um pequeno vomito, cuja materia se encontrou pela manhã, composta de um liquido esbranquiçado e espumoso, que parecia succo gastrico e muco, e em que não havia subazotato; mas, apesar disso, não parecia nada incommodado; comeu logo com boa vontade tudo o que se lhe deu, e conservou-se ainda tres dias em observação, sem signal algum de molestia. Em todo este tempo não tiveram sêde notavel; tres, tiveram todos os dias evacuações regulares de consistencia dura e pretas, como costuma produzir o subazotato de bismutho. Estas evacuações pretas não começaram logo; todas as primeiras evacuações foram de côr amarella torrada, e só vieram pretas algumas horas depois de tomado o subazotato. Um dos cães maiores não teve evacuações de ventre durante os tres dias, em que tomou o subazotato de bismutho: no quarto dia teve uma evacuação, metade de fezes amarellas, e metade pretas; depois continuou a ter evacuações pretas. No dia da

sahida teve uma evacuação amarella escura. Nenhum delles teve, em todo o tempo que estiveram submettidos á observação, evacuação alguma liquida com muco ou sangue, ou qualquer outra cousa que podesse indicar irritação do canal intestinal.

Estas experiencias foram feitas com a maior exactidão e cuidado. Eu assisti todos os dias á administração do subazotato de bismutho, e nunca me retirei se não depois de estar completamente engulida a droga, o que não gastava muito tempo. As experiencias foram feitas nos quartos do theatro anatomico da Escóla Medico-Cirurgica de Lisboa, e presenceadas por varios Facultativos e Alumnos. O subazotato de bismutho era da segunda amostra que continha 0,314 por 100 de acido arsenico.

Por estas quatro experiencias eu me julgo authorisado a concluir, que o subazotato de bismutho, administrado aos cães pela bôca, na dóse de duas oitavas, de meia onça, e até de uma onça, não produz effeitos toxicos, nem mesmo os incommoda de uma maneira notavel. E se destas experiencias se quizesse fazer applicação para o homem, como tantas vezes se tem feito, eu ainda diria, que provavelmente tambem não produzirá no homem incommodos notaveis.

Estas experiencias estão em perfeita contradicção com a terceira e quinta de Mr. Orfila. Ainda que o esofago nas minhas experiencias não foi ligado, entretanto, toda a porção de subazotato de bismutho atravessou o tubo digestivo, sem produzir signal algum de notavel irritação, e, sobre tudo, sem produzir a morte, nem cousa alguma que indicasse symptomas toxicos. Eu tenho o maior respeito pela sciencia e caracter de Mr. Orfila. Tudo o que se passou na sua vida publica e official, já como Professor, e já como perito nos casos mais graves de Medicina legal e de Toxicologia, que tem visto a França nestes ultimos tempos, me inspira a maior veneração pelo homem e pelas suas doutrinas; mas, apesar desta veneração e respeito, eu tambem não posso duvidar das minhas experiencias.

Seria o subazotato de bismutho de Mr. Orfila o mesmo de que eu uso? Ou conteria a droga usada por elle e pelos Medicos antigos, mais arsenico na sua composição? Haveria nella azotato de bismutho, ou outra substancia que lhe desse as qualidades toxicas? Seria essa droga assim composta que matou o homem de Kerner, que incommodou o das Memorias da Academia de Berlin? Esta hypothese póde muito bem ser admittida em um medicamento que anda misturado em dóse variavel com substancias toxicas; e isto tanto mais, quanto não consta, que a substancia em nenhum daquelles casos fosse analysada previamente. Daqui ainda nós tiràmos razão para insistir sobre a necessidade de conhecer

exactamente a droga que empregâmos, e, sobre tudo, de ter nas Pharmacias, á nossa disposição, uma droga constante e pura.

ACÇÃO DO SUBAZOTATO DE BISMUTHO NO HOMEM.

Ainda que das experiencias feitas com os medicamentos e com os venenos nos animaes, e principalmente nos cães, se possam tirar consequencias uteis e applicaveis com muita probabilidade ao homem, é com tudo certo, que só a observação directa no homem nos póde dar aquella segurança, que em objectos desta ordem, se ha mister quando se tracta de avaluar a sua acção na economia humana.

Mas neste caso, o que se tem passado ultimamente na applicação do subazotato de bismutho no homem, está de accôrdo com o que eu observei nos cães. Eu tenho applicado a não menos de sessenta doentes o subazotato de bismutho em alta dóse, isto é, na dóse de meia oitava até uma onça por dia, em tres ou quatro dóses; e nem uma só vez observei effeitos toxicos, nem incommodos notaveis. Poucas vezes algum pêso, algum ardor no estomago, algum gosto metalico; a maior parte dellas signal nenhum sensivel, a não ser o de se fazerem as fezes escuras pela acção do sulfhydrico sobre o bismutho.

Na pratica de Collegas respeitaveis, que o têem tambem applicado em dóses fortes, não me consta que accidente algum grave se tenha apresentado; e eu sei que algumas vezes se tem administrado em casos em que havia fortes presumpções de uma gastrite chronica, ou ainda de uma affecção scirrosa.[1]

Desejoso de aclarar este ponto em mim mesmo, e quasi seguro da inocuidade do remedio, tomei, durante tres semanas, o subazotato de bismutho em dóse forte. Comecei pela dóse de um escropulo duas vezes no dia; passei á de dois escropulos, e depois á de uma oitava, e assim fui progressivamente augmentando até tomar duas oitavas por dóse, e no ultimo dia tomei meia onça por uma vez. A substancia era tomada na occasião da comida; era da segunda amostra, continha 0,314 por 100 de acido arsenico. Não senti, em todo este tempo, alteração alguma nas funcções digestivas, nem na minha saude, que em geral é boa. A digestão fez-se sempre bem, sem fastio, ardor do estomago, pêso, sède, ou

[1] Depois que esta Memoria foi apresentada a Academia, tem apparecido um ou outro caso em que o subazotato de bismutho, mal preparado, e dado em forte dóse, produziu incommodos mais notaveis.

outro qualquer incommodo; e a não ser que as fezes tomaram a côr preta, não percebi a menor alteração pelo uso do subazotato de bismutho.

Ainda que tomei o subazotato com os alimentos, e que mais geralmente o aconselho assim, entretanto tambem o tenho dado separado das comidas, e não tenho observado, que deste modo produza effeitos differentes daquelles que produz quando é dado misturado com ellas.

Mr. Monneret, que tem uma pratica muito mais extensa da applicação desta substancia, e que a tem administrado em dóses mais largas do que eu, diz que não sabe, que fundamento tiveram os Medicos legistas para collocar este medicamento entre os venenos irritantes; nem sobre que factos ou experiencias se fundam para sustentar esta singular opinião; mas que póde dizer, que nunca viu o menor signal de irritação produzida por esta substancia, quer fosse nos individuos que tinham o canal digestivo são, quer nos doentes em que elle estava em muito máu estado. Se a nossa hypothese da differença na composição da droga fosse plausivel, ella explicaria ainda a contradicção, que existe nos livros da sciencia, relativamente á acção deste medicamento no homem.

UTILIDADE DA APPLICAÇÃO DO SUBAZOTATO DE BISMUTHO EM ALTA DÓSE EM ALGUMAS MOLESTIAS DE ESTOMAGO.

Eu tinha applicado muitas vezes, como já disse, o subazotato de bismutho em diversas affecções de estomago, que são geralmente conhecidas com o nome de nevroses de estomago, dispepsia, vomitos, gastralgia, etc.; e tambem em affecções organicas de estomago, umas já bem claras, outras que eu começava apenas a suspeitar de organicas. Tendo tirado em alguns casos bom proveito, não tinha com tudo visto curas tão maravilhosas, nem o medicamento tinha sido tão util nas minhas mãos, que devesse ter por elle um grande enthusiasmo. Algumas vezes o dava só; mas a maior parte dellas, combinado com magnesia, opio, extracto de cicuta, de meimendro, etc. Nunca o tinha applicado nas diarrheas, antes de ter lido a Memoria de Mr. Monneret. Depois desta leitura, tenho-o applicado em alta dóse, em não menos de sessenta casos, que classifico do modo seguinte:—onze casos de diarrhea sem affecção de estomago, tres de diarrhea coincidindo com affecção de estomago, e quarenta e seis de affecções de estomago de diversa fórma e natureza. A dóse, que eu chamo forte, é de vinte e quatro grãos para cima, por cada vez; dou-a ordinariamente na comida tres vezes ao dia; chego rapidamente á dóse de duas oitavas; mas se o doente acha allivio com as primeiras dóses,

o que muitas vezes acontece, não as augmento. Tambem o tenho administrado fóra da comida sem inconveniente. O modo de administração, ultimamente, tem sido sem mistura com outro algum medicamento; e isto por que assim me tem aproveitado, e porque tambem tenho desejado avaliar a sua acção e utilidade separado de qualquer outra influencia. O que tenho observado do emprego deste medicamento em certas diarrheas, me parece de grande importancia; mas o numero de casos que tenho colligido é ainda pequeno, e o objecto muito util, para que eu deseje reunir mais observações, que farão parte de outro trabalho, que tenciono apresentar á Classe, como supplemento ou continuação deste. Por isso só aqui me occuparei em referir o que tenho observado da sua applicação nas affecções de estomago, em que o tenho empregado, e nas affecções em que o estomago e o canal intestinal têem sido conjunctamente affectados, apresentando em extracto as historias de alguns casos, que, me parece, podem concorrer para mostrar qual seja a occasião, em que este remedio póde ser util.

As molestias de estomago, principalmente as chronicas, são ás vezes de tão difficil diagnostico differencial entre si, e de uma indole tão variada, que mesmo quando o subazotato de bismutho, ou outro qualquer remedio possa ser util em algumas, ou em muitas dellas, não é provavel que o seja em todos os casos, que, ainda que tenham symptomas analogos e denominação identica, tanta differença fazem uns dos outros pela sua natureza e etiologia, que necessariamente devem exigir meios tambem differentes para o seu tratamento. As palavras—dispepsia, vomito nervoso, flatulencia, indigestão, gastralgia, etc., comprehendem uma multiplicidade de soffrimentos, que podem provir de differentes modificações do organismo, de differentes causas, e que podem até ter a sua séde primitiva em differentes orgãos.

Os nosographos conhêceram esta verdade, e, ainda que debaixo destes termos genericos, comprehenderam affecções muito variadas, procuraram attenuar este mal, dando-lhes nomes de especie, que melhor caracterisassem a natureza da molestia, a sua causa, e algumas outras circumstancias, que deviam ter uma poderosa influencia sobre a escolha dos meios therapeuticos. Algumas breves considerações sobre o diagnostico e etiologia das molestias chronicas do estomago nos farão vêr quanta prudencia e cautela deve haver, quando se trata de apreciar o valor dos remedios, que aproveitam nestas molestias, e como é de absoluta necessidade procurar especificar bem os casos em que qualquer destes remedios póde ser proficuo.

Todos os authores, que têem tratado das molestias chronicas do

estomago, têem confessado a grande difficuldade, que encontram para o seu perfeito diagnostico differencial; e os praticos todos os dias sentem esta mesma difficuldade; tanto assim, que muitas vezes, só fazem um diagnostico provisorio, que o tempo, que novas indagações, ou que o resultado dos remedios confirmam ou reprovam. Quantas vezes em padecimentos, que já têem durado muito tempo, nós ainda hesitâmos em lhe chamar cancro do estomago, ou gastrite chronica? Quantas duvidâmos, se devemos considerar certas dispepsias, vomitos, pyrosis, gastrodynias como affecções puramente dynamicas, ou como symptomas de uma affecção organica já estabelecida, mas ainda pouco apreciavel pelos nossos meios de investigação? E esta duvida e hesitação não é só de horas; ás vezes tem sido de mezes; e praticos, aliás recommendaveis, mas apressados em estabelecer um diagnostico, e um prognostico definitivos, têem visto apparecer o scirro, quando diagnosticavam uma nevrose, e curarem-se perfeitamente doentes, cuja molestia tinha sido caracterisada com o nome fatal de cancro de estomago.

A variedade das lesões de tecido do estomago, hoje conhecidas, é tão grande, com symptomas analogos, ou muito parecidos, principalmente em certa época da sua evolução, e o gráu de curabilidade em cada um destes casos tão diverso, e por conseguinte tambem a utilidade dos remedios, que tudo isto deve collocar o pratico no maior embaraço, e inspirar o desejo de dar á sciencia, neste ponto, bases mais fixas. Além das lesões de tecido muito variaveis, a que o estomago é sujeito, as alterações da innervação, figuram immensas vezes nos seus soffrimentos, dando á molestia fórmas muito variadas e complexas, e muito parecidas com as das lesões de tecido. Finalmente, umas e outras influem nas alterações de secreção, e d'aqui ainda uma nova origem de symptomas, que ás vezes tomam um incremento notavel, e absorvem a attenção do Medico.

Mas estas não são só as difficuldades, que o pratico experimenta no diagnostico e tratamento das molestias chronicas do estomago. O estomago é um dos orgãos da economia, que mais sente a influencia sympathica das affecções dos outros orgãos; e ainda mesmo das causas geraes, que obram sobre o organismo. Todos os padecimentos agudos notaveis, entendem immediatamente com as funcções do estomago: algumas vezes parece que a anorexia, a sêde, os vomitos, e outros symptomas dispepticos, não só os acompanham e denunciam, mas até os precedem. As affecções moraes, as paixões, subitas que sejam, vão perturbar logo a innervação do orgão; suspende-se o appetite; desarranjam-se as funcções digestivas; a indigestão, o vomito, e a gastralgia são muitas vezes a consequencia destas impressões rapidas. As influencias externas de differen-

tes especies entendem tambem logo com as funcções do estomago. A vista de objectos desagradaveis, de remedios repugnantes, desafia ás vezes a nausea e o vomito; os movimentos de rotação, a navegação, o baloiço, os effluvios de plantas odoriferas ou narcoticas, têem uma acção clara e prompta sobre as funcções deste orgão. A mudança de ar, de agua, de localidade, de estação, de clima, de alimentos, de exercicio, desenvolve o appetite, facilita as digestões, e cura molestias de estomago, que os remedios mais bem combinados não tinham podido debellar.

A influencia das affecções dos differentes orgãos da economia na acção do estomago, que é tão conhecida e tão clara nas molestias agudas, tambem se encontra com igual certeza em certos padecimentos chronicos de differentes orgãos, e ainda mesmo nas alterações fisiologicas de certos apparelhos. As nevroses do estomago acompanham commummente as lesões chronicas de outros orgãos da economia, e frequentemente a chlorose, as hemorragias, e anemia subsequente, as perdas seminaes, a leucorrhea, as lesões de utero, as dismenorrheas, a prenhez, a dentição, etc. Alguns orgãos parece, que têem uma tal relação com o estomago, que logo lhe communicam o soffrimento; e eu não pretendo só fallar daquelles que, proximos ao estomago, têem uma acção funccional connexa, ou podendo comprimil-o e molestal-o, lhe fazem participar do seu estado morbido; mas quero antes referir-me a outros mais remotos, e principalmente ao cerebro, cujas funcções não parece, á primeira vista, que devam ter mais relação com o estomago do que com os pulmões e coração. Entretanto, poucas vezes tem o cerebro ou meninges padecimentos agudos, ou ainda mesmo chronicos, que o estomago não apresente as suas funcções alteradas. Esta relação é tal que, em certos casos mais obscuros, o pratico duvida se a lesão primitiva está no estomago, e a reflectida no cerebro, ou se esta, pelo contrario, existe no estomago, e aquella no cerebro. Tambem a relação, que liga certas nevroses de estomago, e as lesões da espinal médula, é hoje indubitavel, e a observação tem demonstrado de um modo mui positivo, que alli se deve procurar a causa que dá logar a algumas destas nevroses. Eu não posso deixar de lembrar ainda, quantas vezes a prisão de ventre, os vermes intestinaes, e principalmente a tenia, tem occasionado nevroses de estomago bem singulares.

De tudo isto que fica dito se vê, que affecções chronicas de estomago tão differentes, dependendo de alterações dynamicas ou organicas tão diversas, procedidas de causas que podem muitas vezes partir, não do estomago, mas primitivamente das outras partes do organismo, que podem ser produzidas e modificadas por influencias externas tão varia

das, não devem ser tratadas do mesmo modo, nem curadas pelo mesmo remedio, ainda quando ellas tenham a mesma denominação generica — dispepsia, indigestão, gastralgia, pyrosis, vomitos, nevroses, etc., e que por conseguinte na apreciação dos effeitos curativos do subazotato de bismutho, ou de outro qualquer medicamento, muito convirá designar as circumstancias mais salientes, que caracterisam os casos especiaes em que elle aproveitou, para se poder vir a estabelecer regras geraes sobre a sua applicação.

Não julgo ter podido chegar a esse resultado, e creio que por ora, com tão boa vontade como a minha, e ainda com mais intelligencia e pratica, será difficil, não só estabelecer essas regras, mas até muitas vezes caracterisar bem os casos especiaes por um diagnostico seguro. Entretanto, sem narrar todos os factos, que ultimamente tenho observado da applicação do subazotato de bismutho em alta dóse, e evitando descripções fastidiosas, referirei, resumidamente, a historia daquelles que me parece terem apresentado algumas das especies variadas, em que o subazotato de bismutho aproveitou. Mas, antes de tudo, como primeira e muito importante reflexão, julgo dever repetir, que tendo applicado este medicamento em alta dóse, bastantes vezes, ainda não vi um só caso em que elle produzisse accidente grave. Algumas vezes tenho-o visto desenvolver calor, e outras tenho suspendido o seu uso por temer que podesse vir a fazer mal, ou me parecer, na continuação do tratamento, que o caso não era proprio para o seu uso; mas ainda não tive um só em que fosse preciso fazer algum remedio ao doente para corrigir o mal causado pelo subazotato de bismutho.

Em alguns casos, em que suspendi o seu uso, póde ser que, se tivesse então bastante experiencia para continuar, como talvez virei a ter, visse desapparecer esses pequenos inconvenientes, e tirasse bom proveito do remedio. Tambem é necessario confessar, que em mais da quarta parte dos casos, em que o tenho applicado, foi completamente inutil; e alguns delles, parecia que eram bem proprios para o medicamento dever aproveitar; mas nestes mesmos, em que não curou nem allivion, tambem não fez mal.

A. De uma constituição delicada e temperamento nervoso, irmã de uma senhora, que tem soffrido mui notaveis padecimentos hystericos; soffreu por muitos dias fortes dores de estomago, que a accommettiam todos os dias depois de jantar, com o caracter de gastralgia, sem febre; a região epigastrica inchava, a côr do rosto fazia-se pallida, a physionomia exprimia um forte soffrimento, que a obrigava a deitar-se, e mesmo assim estava inquieta, não podendo conservar muito tempo a mesma posi-

ção, torcendo-se, e padecendo muitas horas. Depois de fazer uso de alguns remedios apropriados, mas sem proveito, eu vi a doente, e lhe prescrevi meia oitava de subazotato de bismutho a cada comida. Ao terceiro dia deste tratamento, a digestão fez-se bem, não appareceu a dôr, e não voltou até hoje, mais de um anno depois da cura. O subazotato de bismutho foi tomado por espaço de vinte dias, e depois a doente fez uso por muito tempo de pilulas ferruginosas. Todas as indagações que então fiz me levaram a acreditar, que havia uma gastralgia idiopathica, cujos ataques eram desafiados pelos alimentos na occasião de jantar, apresentando a fórma intermittente, como esta affecção tantas vezes apresenta, e que poderia ser combatida por differentes meios; mas escolhi o subazotato de bismutho, porque me pareceu um caso proprio para observar a sua utilidade sem inconveniente, antes com vantagem para a doente. É notavel, que a gastralgia não tenha repetido desde então, como tantas vezes acontece; mas como a doente vive ha mezes no campo, e longe de Lisboa, é provavel, que a localidade da actual habitação, tenha tido uma influencia benefica sobre a sua innervação, e sobre as suas funcções digestivas.

B. Tem soffrido por varias vezes fortes gastralgias, tendo grandes intervallos sem signal algum de dôr, podendo até mesmo comer com menos cautela, e algumas vezes fazer uso de alimentos suspeitos nesta molestia. Nos diversos ataques, para combater a dôr, e nos intervallos para a prevenir, tem feito uso de muitos remedios, diversas aguas mineraes, banhos, mudança de local, applicações frias, etc. De tudo isto tem tirado algum proveito; mas, passados alguns mezes, a dôr volta, apresentando então a fórma de accessos com uma certa regularidade, ficando com tudo sempre no intervallo uma dôr surda. As exacerbações ás vezes são violentas, e tem sido preciso recorrer a meios de todas as ordens, com successo variavel: vesicatorios, ventosas, chloroformio, gêlo, banho quente, etc. O acetato de morfina pela bôca, e pelo methodo endermico, tem ás vezes sido util, mas outras tem falhado.

No ultimo ataque tinha cedido a dôr forte, e ficára ainda anxiedade e dôr surda, signaes de que elle não estava ainda vencido, quando se administrou o subazotato de bismutho na dóse de um escropulo, tres vezes no dia, e depois na dóse de dois escropulos nas mesmas tres vezes. Em quatro dias todos os incommodos estavam desvanecidos, o ataque foi mais curto, o restabelecimento mais prompto, e ha oito mezes que a gastralgia não apparece; o que tambem tem acontecido outras vezes. Esta doente já em outra occasião se tinha dado bem com o subazotato de bismutho dado em pequena dóse, combinado com o opio.

C. De constituição delicada, temperamento lymphatico, soffre ha

muito tempo dôres no estomago, eructações, difficuldade de digestão, anorexia, pêso e anxiedade no estomago depois da comida, isto acompanhado de frequentes hemicraneas, e ás vezes de fortes tonturas de cabeça e vertigens, que a assustam, e lhe dão receios de molestia cerebral mais grave. Por vezes o estomago tem apresentado symptomas de irritação phlegmasica, e ha tempo soffreu uma febre gastrica muito prolongada. Tem feito sempre uso de banhos de mar, ar de campo, aguas mineraes, magnesia, bixas, etc.; até que em um ataque mais forte, em que a cabeça soffreu bastante, e não parecia haver inflammação do estomago, appliquei o subazotato de bismutho na dóse de um escropulo a cada comida, e cheguei á dóse de uma oitava. O restabelecimento fez-se em poucos dias; e, á proporção que o estomago melhorava, tambem os padecimentos da cabeça se dissipavam. Esta melhora durou alguns mezes; mas já depois os padecimentos se renovaram em menor gráu, e foram novamente curados pelo mesmo meio.

D. Cincoenta e dois annos, constituição fraca, temperamento nervoso, saude sempre delicada, soffrendo frequentes bronchites, e ha cinco annos uma forte pleuro-pulmonite aguda; padeceu em 1849 gastralgia, de que foi por muito tempo tratada sem grande proveito, até que se curou com pilulas de opio, subazotato de bismutho, e agua de Seltzers. Ha mais de um anno começou novamente a soffrer incommodos de estomago, que não tomaram então a fórma gastralgica tão clara, mas sim a fórma dyspeptica. Duas horas depois de jantar, sentimento de pêso no estomago, dôr pouco forte, anxiedade, inquietação, tympanite, arrôtos, e em seguida oppressão no peito, alguma tosse sêcca, dôr surda no meio do externo, alguma dyspnea, e isto durava até ás onze horas da noite, e se repetia todos os dias á mesma hora. Nos intervallos anorexia, abatimento, má côr, tristeza, e uma especie de hypocondria. O exame, que se fez do peito não mostrou cousa alguma que podesse fazer crêr, que havia lesão de pulmão ou coração, e os precedentes e symptomas me levaram a julgar, que tinha uma nova fórma de nevrose de estomago, reflectindo sobre nervos do peito, e principalmente sobre plexos pulmonares. Deu-se-lhe subazotato de bismutho em alta dóse, começando por um escropulo tres vezes no dia com as comidas, e chegando a uma oitava tres vezes ao dia do mesmo modo. Em oito dias o mal tinha desapparecido. Depois disso já houve outro ameaço do mesmo soffrimento, e com fórma similhante, que foi promptamente debellado com o mesmo remedio.

E. Vinte e quatro annos, parecendo forte, bem disposta, temperamento lymphatico-nervoso, gosando de boa saude; no meio do tratamento de uma molestia mui grave e trabalhosa de sua irmã, a que se

entregou com um zelo e trabalho exemplar, começou a soffrer fortes incommodos de estomago até alli desconhecidos por ella, e que consistiam em dôr, pêso, anxiedade, pyrosis, arrotos acidos, nauseas, regurgitamento, e ás vezes vomito dos alimentos ingeridos, prisão de ventre, etc. Depois de alguns dias de tratamento antiphlogistico feito com pouco proveito, pôz sobre a região epigastrica um emplasto de pêz de Borgonha com euforbio, que lhe produziu dentro em pouco tempo uma erupção fortemente pustulosa, não só sobre a região onde o emplasto se tinha applicado, mas ainda esta erupção se estendeu mais ou menos ás differentes partes do corpo. Os incommodos de estomago cessaram logo completamente, e a doente ficou gosando perfeita saude por espaço de dez mezes. No fim deste tempo, continuando a molestia de sua irmã, e por conseguinte o seu trabalho e cuidado, repetiu-se o padecimento de estomago, mas com maior força do que na primeira vez, não só porque todos os symptomas precedentes se apresentaram com grande violencia, a ponto da doente muitos dias não poder tomar alimento algum, mas tambem porque appareceram symptomas novos, que deram o maior cuidado, como paralysia na perna direita, que a impossibilitava de andar, cançaço na respiração, e ás vezes dyspnea bem pronunciada, paralysia no braço direito por poucos dias, dôr na columna vertebral, na altura das ultimas vertebras dorsaes. Os incommodos do estomago eram taes, que por muitos dias e por muitas vezes não tomou alimento, se não alguma colher de caldo, e quando o tomava, as afflicções e vomitos que se lhe seguiam só paravam depois da sua completa expulsão. Estes soffrimentos alguns dias abrandavam e deixavam tomar a doente mui ligeiro alimento; mas voltavam dentro em pouco tempo sem causa apreciavel. Havia na região epigastrica, e mais para o lado direito, dôr, que augmentava pela pressão, e que ás vezes desapparecia, mas por pouco tempo. As forças foram-se pouco a pouco perdendo, as digestões foram-se fazendo cada vez mais difficeis, e muitas vezes impossiveis, e parecia que o marasmo se estabelecia rapidamente. Este soffrimento durou tres annos. Aguas mineraes de diversas especies, dieta de differentes ordens, muitos remedios, que costumam aproveitar em affecções analogas, mudanças de ar, emplasto de pêz de Borgonha, como na primeira vez, pomada estibiada, causticos, cauterios, sedenho, tudo parecia inutil, ou dava só um allivio passageiro. O Sr. Dr. Bernardino Antonio Gomes ajudou-me algumas vezes com o seu conselho, e durante quatro mezes de 1849, que eu estive fóra do reino, o Sr. Dr. Bisarro, com o maior cuidado, e com a sua intelligencia e boa pratica, tratou esta doente então no Campo Grande, mas sem feliz resultado. De todas as cousas que se tinham feito, as que

pareciam ter-lhe dado mais allivio foram o subazotato de bismutho, então em pequena dóse, o opio, os alcalinos, a agua de Cabeço de Vide, e a habitação em Cintra. Fortes suspeitas havia já de que a molestia fosse um scirro de estomago para o lado do pyloro; e algum precedente de familia podia ajudar esta idéa. Tambem não esqueceia a relação, que estes padecimentos de estomago podiam ter com os da medulla espinal, e fez-se tratamento revulsivo permanente ao lado da espinha dorsal. Foi então que principiei a dar-lhe o subazotato de bismutho em alta dóse, começando por dóses moderadas, e augmentando progressivamente; e com muito gosto e admiração minha vi, que todos os symptomas iam diminuindo, as digestões faziam-se sem incommodo, a dieta pôde ser successivamente augmentada, sempre com cautela. Desappareceram as dôres das costas e estomago, e a paralysia da perna; voltaram a nutrição, a boa côr, e as forças, e em tres ou quatro mezes a doente estava boa, e podia comer vitella, e algumas vezes carne de vacca: no mais a sua dieta continuou a ser sempre acautelada. Durante este tratamento ultimo, a doente não tomou outro remedio mais do que o subazotato de bismutho, e teve um caustico aberto no braço esquerdo; mas não posso attribuir a cura ao vesicatorio, porque o tratamento derivativo de todas as fórmas já tinha sido usado por muito tempo sem proveito algum. A doente passou um anno com perfeita saude, quando lhe sobreveiu uma forte afflicção e desgosto pela perda subita de sua mãe. Renovaram-se os incommodos de estomago em menor gráu, havendo com tudo anxiedade, pêso, nauseas, eructações, e algumas vezes vomitos das materias ingeridas, ainda quando eram poucas, e até só caldo. Recorreu-se ao subazotato de bismutho, e a doente passou bem por quatro dias; mas os incommodos voltaram. Augmentou-se a dóse do subazotato, e houveram outros quatro dias de melhora, acabados os quaes, o mal voltou, apesar da continuação do remedio. O mesmo aconteceu com a magnesia calcinada, e com o bicarbonato de soda em alta dóse. Parecia que os remedios aproveitavam, mas o mal, passados poucos dias, voltava. Ainda se applicou terceira vez o subazotato de bismutho sem proveito; e a doente curou-se desta vez com uma mistura de creé preparado e magnesia, que eu applico com proveito em algumas affecções chronicas de estomago: e falhou o subazotato de bismutho, que, em outra occasião, tinha sido remedio heroico.

F. Ha annos tem tido uma saude delicada, e, sobre tudo, padecimentos rheumaticos muito pronunciados, tomando estes muitas vezes a fórma aguda, e muito dolorosa, obrigando a doente a tratamentos longos, banhos de Caldas da Rainha, e outros. Tem soffrido tambem por

muitas vezes colites agudas e chronicas, ás vezes dysenterias, e houve tempo em que, juntamente com estes padecimentos chronicos, havia tambem uma sensibilidade e grossura constante sobre o colon descendente, e o *S* do colon, o que deu grande cuidado, havendo fortes suspeitas que existisse alli um tumor scirroso; o que com tudo se não verificou, pois, passado bastante tempo desappareceu quasi completamente. Haverá um anno, começou a soffrer uma das costumadas diarrheas, acompanhada de symptomas de dyspepsia, e de gastralgia pouco intensa; mas com uma disposição de estomago tal, que a alimentação era difficil, e quasi impossivel, a não ser a de alimentos da maior simplicidade, e em pequena quantidade; porque de outro modo se manifestavam logo não só evacuações abundantes, e ás vezes dolorosas, mas tambem os incommodos do estomago ganhavam uma intensidade summamente desagradavel. Usou então, pela primeira vez, do subazotato de bismutho em alta dóse, e com tal fortuna que estes incommodos de estomago se desvaneceram, podendo em poucos dias tomar uma alimentação mais substancial, e a diarrhea, que ás vezes se protrahia por muito tempo, parou. A doente já de seu moto proprio tem usado, depois disto, do subazotato de bismutho em começo de novos insultos, que não têem progredido.

G. Temperamento lymphatico-nervoso, constituição fraca, saude sempre delicada, tendo muitas vezes, e sobre tudo na occasião do fluxo menstrual, fortes irritações no estomago, e no colon descendente, acompanhadas de evacuações alvinas, ás vezes sanguinolentas, e dôr continuando por bastantes dias; bronchites frequentes, que ás vezes alternam com estas irritações abdominaes, alguma hysteralgia na apparição do fluxo menstrual. Não tem tido gotta, ainda que a houve em seus ascendentes em ponto grande. Nas occasiões em que a irritação é mais forte, apparece anorexia, pêso no estomago, eructações, nauseas, ás vezes com dôr tomando a fórma de gastrite pouco intensa; mas em outras tomando a de dyspepsia atonica. Foi em uma destas occasiões que se lhe administrou o subazotato de bismutho em alta dóse por alguns dias, e o resultado foi vêr immediatamente ceder os incommodos do estomago, restabelecer-se o appetite, fazerem-se bem as digestões, pararem as evacuações alvinas; de então para cá o incommodo não se tem manifestado, se não com muito pouca intensidade.

H. Temperamento lymphatico-nervoso, constituição fraca; é sujeito a indigestões, quasi sempre provocadas por alimentos indigestos. Depois destas indigestões, fica por muitos dias uma especie de embaraço gastrico, anorexia, pêso no estomago, máu gosto na bôca, demora nas digestões, arrotos acidos, ás vezes sulfurosos, anxiedade epigastrica, e máu

estar durante a digestão. Aconselhado por mim em uma destas occasiões, fez uso do subazotato de bismutho em alta dóse, e em tres dias viu dissipados todos os symptomas, que, ás vezes, duravam por muitos dias.

I. Temperamento eminentemente nervoso, soffre ha muitos annos forte hysteralgia na occasião do fluxo menstrual, e ainda uma ou duas vezes mais em cada intervallo, que é mais curto do que costuma ser. Ultimamente não só tem havido nesta época menstrual dôres violentissimas, e muito demoradas, mas têem sobrevindo fortes convulsões epileptiformes. Além disto, a doente padece uma gastralgia quasi habitual, que se exacerba nas mesmas épocas, mas que sempre, mais ou menos a atormenta, e mui principalmente durante as digestões. Não tem feito tratamento aturado e regular, como devia, só tem usado alguns remedios no momento de maior afflicção, e a sua dieta tem sido notavelmente descuidada e impropria. Foi neste estado, e quando tinha acabado uma dessas épocas menstruaes de maior soffrimento, que eu vi a doente, e lhe aconselhei o subazotato de bismutho em alta dóse. Fez uso deste medicamento por espaço de oito dias: os incommodos de estomago desappareceram, e não voltaram até hoje, dois mezes depois que principiou o tratamento. Como a doente commette frequentes abusos de dieta, tem acontecido, em algumas destas occasiões, que elles têem parecido querer apontar; mas não têem tido seguimento. No periodo menstrual, quando a hysteralgia começa, aconselhei á doente, entre varios remedios, que fizesse uso de pilulas de opio, e de fricções com um linimento narcotico. A hysteralgia foi menos forte, e faltaram as convulsões. Depois desta melhora, a doente abandonou todo o tratamento, achando-se mais alliviada, e só agora, dois mezes passados depois da minha primeira observação, é que tive occasião de a vêr, e de lhe dar novos conselhos.

K. Soffria de um prolapso de utero, que lhe ficou de partos, e que lhe dava os incommodos que tal molestia costuma produzir, e, ás vezes, fortes dôres no baixo ventre. Ha mezes começou a sentir gastralgia, não mui forte, mas repetida com frequencia. O subazotato de bismutho, em dóse de uma oitava e meia por dia, parece ter dissipado completamente este mal, continuando sempre o primeiro.

L. Saude delicada, enfermidades longas de diversa natureza, algumas vezes graves, ultimamente padecendo uma inflammação chronica no collo do utero. Começou tambem a soffrer de dyspepsia, que parecia nervosa, e renovação de molestia já antiga, mas agora tendendo a tomar a fórma de gastralgia fraca. O subazotato de bismutho, na mesma dóse de oitava e meia por dia, venceu esta complicação, e reduziu a

doente ao seu estado habitual, em que vai continuando o tratamento proprio para combater a metrite chronica.

M. Sessenta e quatro annos, temperamento sanguineo-nervoso, constituição em outro tempo forte, hoje deteriorada pelos soffrimentos. Padece ha muitos annos de estomago, desarranjos de digestão, arrotos, pyrosis, seccura, e amargos de bôca, lingua saburrosa e vermelha na ponta, e, com tudo isto, muitas vezes conservando o appetite; mas vendo-se obrigada a continuar a dieta, para evitar assim maiores incommodos, que a experiencia lhe mostrára provirem da injestão de alimentos mais fortes, ou tomados em maior quantidade; prisão de ventre, sensibilidade no estomago, desenvolvida pela pressão, e algumas vezes estendendo-se para o figado, que parece tambem soffrer. Costumada a ser sangrada por diversos padecimentos, e por bronchites fortes, a que igualmente era sujeita, achava sempre allivio nas perdas de sangue; deitava muitas vezes grande numero de bixas sobre a região epigastrica, e usava de dieta tenue com proveito. Parecia, que havia uma gastro-hepatite chronica, que chegava quasi a extinguir-se, mas que tambem se exacerbava e crescia com a maior facilidade. Em alguns ataques, e, sobre tudo, nestes ultimos, tinham apparecido tonturas de cabeça e vertigens, que ás vezes não deixavam a doente suster-se em pé, e que muito a assustavam. Bastante tratamento se tinha feito com successos variaveis: emollientes, purgantes, ar do campo, aguas mineraes, etc.; quando em uma destas exacerbações muito fortes empreguei o subazotato de bismutho, principiando com cautela, e só pela dóse de doze grãos. Foi-se esta dóse progressivamente augmentando, e chegou a uma oitava tres vezes no dia: os incommodos de estomago foram desapparecendo, a seccura e amargo de bôca, o pêso e dôr de estomago, tudo se foi, e a doente passou a comer melhor. As tonturas de cabeça, que davam tanto cuidado e susto á doente, e pareciam provir sympathicamente da affecção gastrica, tambem pouco a pouco se dissiparam.

Nesta mesma familia ha outro doente affectado de padecimentos chronicos intensos de estomago a quem o subazotato de bismutho em alta dóse, dado por conselho de outro facultativo, tem tambem aproveitado.

N. Havia muito tempo que tinha más digestões, e demoradas, arrotos acidos, e ás vezes sulfurosos, pyrosis, anxiedade, vomitos, prisão de ventre, tympanite, e quasi sempre boa vontade de comer; debilidade geral, emmagrecimento, côr terrea, nunca viu nas materias vomitadas sangue, ou substancia que se parecesse com chocolate, ou borra de café. Palpando o estomago, achava-se para o lado do pyloro uma grossura, que parecia pegar com elle, e em que havia dôr obtusa. Esta

especie de tumor não era bem circumscripta, nem apresentava as desigualdades, que não são essenciaes, mas muitas vezes se encontram no cancro. Este doente tinha entrado já duas vezes no Hospital na minha enfermaria, e esta era a terceira; e em todas as tres vezes sahiu notavelmente melhorado, mas conservando sempre o tumor. Nas primeiras duas vezes usou varios medicamentos, e, entre elles, revulsivos permanentes; e o que mais lhe aproveitou foi o subazotato de bismutho, então em pequena dóse. Mas na terceira vez foi este dado immediatamente na dóse de um escropulo, e esta dóse levada até uma oitava tres vezes no dia, sem outro algum remedio, e a melhora foi muito mais rapida. Depois da ultima sahida do Hospital, passou bem dois mezes, findos os quaes consultou-me em casa já soffrendo novamente os mesmos incommodos. Aconselhei-lhe o subazotato de bismutho, e não o tornei a vêr até hoje.

Mais dois doentes com padecimentos analogos se trataram ultimamente na minha enfermaria com proveito, pela applicação desta substancia. Daremos ainda o extracto da historia de um delles, tirada pelo Sr. Moniz, Facultativo, que com muito zêlo e proveito segue a minha clinica.

O. De idade de cincoenta annos, temperamento bilioso, constituição deteriorada, trabalhador de enxada, ha tres annos começou a soffrer perturbações de digestão, eructações acidas depois da ingestão dos alimentos, anxiedade, e por fim vomito, que lhe dava grande allivio. Esteve por tres vezes no Hospital, sahindo sempre com alguma melhora: a ultima vez havia dois mezes, e logo depois da sahida, começou a sentir os mesmos incommodos, que o obrigaram a entrar em poucos dias. Grande abatimento de forças, magreza, côr de terra, pelle sêcca, cephalalgia, grande difficuldade nas digestões, diarrhea, dôres no estomago, que augmentavam pela pressão, e que irradiavam para toda a base do thorax de um e outro lado. Pela ingestão dos alimentos solidos, e das bebidas, sentimento de angustia, que não cessava as mais das vezes, se não depois do vomito; as materias depostas pelo vomito eram brancas, formadas por um liquido azêdo, amargo, estando o doente a caldos; o doente poucas vezes vomitou no Hospital; anorexia, seccura, lingua vermelha nas bordas, e principalmente na ponta; pulso fraco e frequente. Na região epigastrica ha signaes de vesicatorios, e de um sedenho; pela palpação encontrou-se dureza mal circumscripta na região pylorica: as outras funcções fazem-se menos mal. Cozimento branco, uma oitava de subazotato de bismutho tres vezes em vinte e quatro horas, dieta de caldos: a diarrhea cessou em cinco dias, e deixou de tomar o cozimento, continuando só com

o bismutho junto com alguma comida ligeira. Todos os soffrimentos do estomago foram pouco a pouco desapparecendo, e este orgão começou a fazer bem as suas funcções, sem nenhum dos incommodos anteriores. As evacuações do ventre foram regulares, e o doente em quinze dias parecia curado. Das outras vezes que esteve no Hospital, não tinha sahido tão bem. Não acreditâmos que elle sahisse curado; é natural que os padecimentos se renovem; mas o subazotato de bismutho, não só foi bem tolerado neste caso, em que parecia haver uma lesão organica exacerbada, mas pareceu evidentemente util: e este caso é daquelles em que na occasião da entrada do doente, ninguem hesitaria em lhe chamar um scirro do estomago.

P. Setenta e tres annos, temperamento sanguineo, constituição forte, negociante, trabalhando muito na sua profissão, e comendo sempre bem. Ha oito para nove annos começou a perceber, que o estomago não executava as suas funcções tão bem como até alli: e durante as digestões sentia pêso, arrotos acidos, pyrosis, flatulencia, anxiedade, etc. Este máu estado, e a difficuldade em digerir ia cada vez sendo maior; mas o doente nem por isso fez grande mudança na sua dieta. Costumado a ir ás Caldas da Rainha todos os annos fazer uso das aguas por causa de rheumatismo que tivera em outro tempo, conheceu que nos ultimos annos as aguas sulfurosas, longe de melhorarem as suas digestões, irritavam o estomago, e deixou de as continuar. Assim passava, sempre com incommodo, principalmente desde a hora do jantar até ás dez ou onze horas da noite, quando soffreu um ataque apopletico, devido a uma forte emoção moral. Este ataque remediou-se, ficando fraco de perna e braço direito, e com alguma prisão na falla. O estomago, durante a maior força do tratamento que se fez a esta molestia, e que foi longo, pareceu estar melhor; mas quando o doente deixou a dieta rigorosa, os incommodos antigos da digestão reappareceram, e tomaram mui notavel incremento, chegando a dar grande cuidado. De quinze em quinze dias, pouco mais ou menos, e a maior parte das vezes sem causa apreciavel, manifestava-se uma irritação fortissima de estomago, acompanhada de dôr, que augmentava pela pressão; tumefacção, sêde, seccura de bôca, arrotos, anxiedade, febre, vomitos, algumas vezes com sangue, e uma vez com alguma materia, que se parecia na côr com chocolate. Este padecimento ás vezes era horrivel, e durava dois a tres dias. Cedia á applicação de sanguesugas, e a tratamento emolliente interno e externo. Seguia-se uma especie de convalescença; mas quando o doente começava a augmentar mui cautelosamente a sua alimentação, ainda que parca e pouco excitante, chegava o periodo dos quinze dias, e havia novo ataque. Isto durou mezes, em

que se fez tratamento variado não só nos ataques, mas principalmente nos intervallos. Os alcalinos, as aguas gazosas, os narcoticos, a neve, causticos, cauterios, sedenho, tudo foi empregado. O sedenho não póde ser supportado; os cauterios fizeram algum beneficio; e é certo, que com elles, com mudança de ar, alguns banhos de agua do mar em casa, aguas de Cabeço de Vide, de Seltzers, de Pyrmont, de Entre-rios, de Geres, etc., se conseguiu que o estado do doente melhorasse bastante. Mas as digestões do jantar faziam-se sempre com difficuldade, prolongando-se os incommodos pela noite toda, e havendo sempre pêso, e oppressão no estomago, e um sentimento de desfallecimento geral. Foi neste estado, que o doente começou a fazer uso do subazotato de bismutho em alta dóse na occasião das comidas, e com este medicamento tem conseguido, que as digestões sejam mais faceis, menos demoradas, e todos os incommodos consideravelmente menores. Suspende o subazotato de bismutho algumas vezes para não costumar o estomago, e então toma agua de Cabeço de Vide, ou bicarbonato de soda, ou créé preparado, e com isto tambem acha algum allivio, mas este desapparece em poucos dias, e é preciso voltar ao subazotato de bismutho, pelo qual o doente tem grande predilecção. Nunca tomou mais de seis oitavas por dia; mas tem tomado esta dóse muitas vezes, e muitos dias seguidamente, ás vezes mais de mez.

Depois de tanto tempo de soffrimento, em que não tem havido um só dia de perfeito descanço, e em que não haja algum symptoma que se refira ao estomago, ainda não tem apparecido na região do estomago cousa alguma que, pela palpação, possa fazer diagnosticar uma lesão organica deste orgão. É possivel, que o producto anormal, não tendo tomado grande desenvolvimento, não embaraçando os orificios do estomago, desenvolvendo-se mais para dentro do que para fóra do orgão, ou mais na parede posterior do que na anterior não seja apreciavel pela palpação. Este doente é um exemplo não só da utilidade do subazotato de bismutho em lesão de estomago, que tanto motivo ha para reputar organica, mas tambem da grande quantidade de subazotato de bismutho, que se póde tomar por muito tempo sem inconveniente algum.

Destes casos, escolhidos entre varios, cuja historia resumida acabo de apresentar, se vê quaes sejam algumas das fórmas de padecimento de estomago, em que o subazotato de bismutho póde ser proveitoso. Eu creio, que é nos padecimentos principalmente dynamicos e idiopathicos que elle póde ser mais util, mas tambem vejo, que em alguns casos em que havia todo o motivo para pensar que a molestia era organica, elle prestou serviço, e deu allivio consideravel, sem produzir effeito algum des-

agradavel. E ainda que julgue, que o subazotato de bismutho é mais profiquo nas molestias de estomago idiopathicas, não o reputo inutil nas affecções de estomago, cuja séde primitiva exista em outro orgão, ou cuja causa seja o desarranjo de alguma outra funcção do organismo. Não é este o unico remedio, que, sem curar, nem mesmo entender com a molestia principal, dá com tudo um allivio muito apreciavel contra o symptoma, que ás vezes se torna mais saliente, mais grave, e mais urgente do que a dita molestia principal.

Tenho observado que este remedio, como todos os outros que se applicam nas affecções chronicas do estomago, não debellam de tal modo a molestia, que se não vejam bastantes recaidas; mas tambem tenho visto algumas curas, que me parecem solidas. As nevroses de estomago, talvez ainda mais do que outras, são sujeitas a estas recaidas: e quem tem muitas vezes tratado destas molestias, quem tem visto a sua tenacidade, e a ineficacia dos remedios, reputa-se feliz, quando tem mais um meio poderoso de combater o ataque, ainda mesmo quando a molestia possa vir a reapparecer passado algum tempo.

Julgo ter sido dos primeiros Facultativos, que adoptaram esta pratica em Lisboa; mas outros praticos, em cujas luzes e probidade, eu e todos acreditam, têem tambem feito uso extenso desta substancia em alta dóse, e os resultados por elles obtidos, até onde chega a minha informação, estão de accordo com aquillo, que tenho observado.

De tudo o que fica exposto julgo poder concluir:

1.° Que o subazotato de bismutho do commercio não é uma droga constante e pura, e que algum tem arsenico na sua composição.

2.° Que a porção de arsenico, que contêem as differentes amostras, que foram submettidas a exame, é pequena; que o arsenico está em estado de insolubilidade, e que varia em quantidade nessas mesmas differentes amostras.

3.° Que essa pequena porção de arsenico, no estado em que se acha, não parece ter uma influencia toxica na dóse em que tenho administrado no homem e no cão o subazotato de bismutho, que o contém.

4.° Que podendo haver no commercio esta droga contendo arsenico em maior quantidade, será muito para desejar, que nos laboratorios preparem o subazotato, privando previamente o metal de todo o arsenico, de modo que haja no commercio uma droga de composição constante, e em que as Facultativos possam ter plena confiança.

5.° Que entretanto será prudente, que os Facultativos que não estão certos da composição da droga, a empreguem com cautela, começando por dóses moderadas.

6.º Que a dóse de uma onça, dividida em tres ou quatro porções, não produz incommodo notavel no adulto, ou seja misturada com a comida, ou seja dada fóra della.

7.º Que os cães de estatura ordinaria supportam a dóse de uma onça por uma só vez, sem alteração notavel nas suas funcções.

8.º Que este medicamento, dado em alta dóse, presta grandes serviços no tratamento das nevroses de estomago, e ainda no de algumas lesões organicas desta viscera.

9.º Que estes resultados obtidos em Lisboa, confirmam os resultados obtidos em Paris por Mr. Monneret, que no estudo e applicação deste medicamento, fez um bom serviço á sciencia.

FIM

ESTUDO CHYMICO

DAS

SEMENTES DO AMENDOBI

ARACHIS HYPOGEA,

OFFERECIDO

Á

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA

POR

J. M. DE OLIVEIRA PIMENTEL

SOCIO DA MESMA ACADEMIA.

ESTUDO CHYMICO

DAS

SEMENTES DO AMENDOBI

(ARACHIS HYPOGEA).

I.

Todos os objectos de estudo nas sciencias physicas e naturaes tem sempre algum lado util e interessante, quer se considerem debaixo de um ponto de vista puramente scientifico, quer se olhem pelo lado utilitario, ou de applicação aos usos da vida, e isto faz com que se não devam nunca julgar perdidos o tempo e o trabalho que ao seu exame se consagram: e, se o estudo se dirige sobre algum daquelles productos naturaes, que o Creador espalhou com mão generosa á superficie da terra, e que o homem póde converter em utilidade propria, cresce com a utilidade o interesse, e, só por si, é já a investigação um serviço importante feito á humanidade. Nestes casos, por mais imperfeito e incompleto que seja um trabalho, quando as investigações são feitas com escrupulo e desejo de acertar, e se relatam com verdade e consciencia, sempre alguma cousa encerra, que, cedo ou tarde, redunda em proveito da sciencia, e merece a attenção dos homens, que a ella consagram a sua vida e intelligencia.

De todos os productos naturaes, aquelles, sobre que o nosso estudo e as nossas investigações se devem dirigir com mais vantagem, são incontestavelmente os que podem servir á alimentação do homem e dos animaes, porque esta é a sua primeira e mais imperiosa necessidade.

Muitas são nas diversas regiões as plantas uteis, que fazem objecto de culturas especiaes, e cujos productos se empregam como alimentos; mas é tambem certo que, em muitos climas, não tira o homem da terra todos quantos productos agricolas consome, e nem sabe, nem póde muitas vezes variar a cultura, quando o sólo, por exhausto dos principios convenientes, se torna esteril para certas especies, ou quando alguma dessas enfermidades, que hoje, desgraçadamente, vão sendo tão communs nas plantas uteis, vem destruir o trabalho da vegetação, e annullar por annos successivos as colheitas mais preciosas e mais necessarias. Em casos destes, é mister recorrer a novas culturas, e é só uma especie nova, que póde supprir a que se deteriora ou perece; ou, pelo menos, com ella se alcança variar os recursos do agricultor, e pôr ao abrigo da miseria e da fome a parte mais pobre e desvalida da população; aquella sobre quem recahem sempre com mais violencia as calamidades, que nascem da esterilidade, ou da destruição das colheitas.

Felizmente a natureza abunda em recursos, e se o homem conhecesse tudo quanto a terra póde produzir, e até o que já espontaneamente produz, e que elle podia utilisar, seriam menores os seus receios á vista destas desastrosas enfermidades, que parece quererem hoje maltratar e destruir, umas após outras, as mais ricas especies, que fazem a base das nossas maiores e mais productivas culturas—a vide, a larangeira e a batata.

Assim não devem os agronomos perder de vista nem a aclimatação das especies, que já em outras regiões se cultivam com vantagem, nem a vulgarisação de muitas que ainda entre nós não fazem objecto de grande exploração, mas que já nos são familiares, e que podem offerecer grandes recursos, quando a sua cultura se torne geral e bem conhecida.

Uma destas especies, que se tem querido nestes ultimos tempos vulgarisar entre nós, que tem sido objecto de ensaios bem dirigidos, e que promette bom resultado, é o *amendobi* (arachis hypogea), planta vulgar e cultivada em grande escala em muitas regiões da Africa occidental, bem conhecida no Brazil, e em toda a America meridional, e sobre cuja cultura se têem feito nos paizes meridionaes da Europa, principalmente no sul da França e em Hespanha, muitas tentativas com varia fortuna.

É uma planta eminentemente util, em que nada se deve despresar; a sua rama póde servir de alimento aos animaes; a semente é rica em oleo de fina qualidade, que se presta a todos os usos do azeite de oliveira, e contém além disto todos os principios alimenticios que se encontram nos melhores legumes, na ervilha, na fava e no feijão, sem mistura de principio algum nocivo ou repugnante, de tal modo que a semente toda

inteira, e até o bagaço ou residuo que fica depois de extrahido o oleo, podem considerar-se excellentes alimentos.

O apparecimento do *amendobi* e dos seus productos na exposição agricola de 1851 moveu-nos a emprehender o seu estudo chymico. Além da satisfação de uma curiosidade puramente scientifica, desejavamos reconhecer até que ponto conviria promover a vulgarisação da cultura desta especie no nosso paiz, e no caso de a julgarmos conveniente e vantajosa, preparar, por meio da analyse todos os dados scientificos que podessem servir de base aos ensaios agronomicos desta notavel especie. É só desta maneira, com o auxilio da chymica, que o agronomo póde marchar com segurança nas tentativas que houver de fazer, quer seja procurando as condições mais vantajosas para obter uma boa producção, quer seja para conhecer de antemão, sem carencia de experiencias empiricas, que applicações se devem dar aos productos da nova cultura.

As nossas experiencias foram feitas sobre uma porção de sementes que um dos Directores da Companhia das Lezirias do Téjo, a quem haviamos communicado este nosso plano, nos forneceu, e que provieram de uma pequena sementeira, feita para ensaio, nas propriedades daquella Companhia, no verão de 1852.

É o resultado deste nosso estudo, que hoje temos a honra de apresentar á Academia; estudo que foi muitas vezes interrompido por causa das muitas occupações a que nos obriga o serviço publico: assim não foi elle por certo tão methodicamente dirigido, nem tão completo como era desejo nosso. Entretanto, apezar de reconhecermos todas as imperfeições deste trabalho, achámos conveniente submette-lo ao juiso da Academia, ainda quando elle não sirva senão para excitar o exame e investigação de outros observadores mais peritos, e que possam, melhor do que nós, occupar-se com mais detida attenção e mais proficuidade deste importante objecto.

Os estudos que até hoje se tem feito sobre o *amendobi*, são mais botanicos e economicos do que chymicos; todavia alguns ensaios se encontram, ainda que incompletos, feitos por homens competentes, com o fim de reconhecer a sua composição e propriedades chymicas; e nós entendemos ser conveniente, antes de apresentar as nossas proprias experiencias, resumir aqui as noticias de maior authoridade, que sobre esta planta, seus productos e cultura podémos consultar, e que tendo mais intima relação com este nosso trabalho, podem constituir, para assim dizer, a sua parte historica.

As noticias que se tem publicado ácerca do *amendobi*, principalmente na parte economica, nem todas concordam cabalmente entre si;

porque os authores de umas preconisam, talvez em demazia, as vantagens desta planta; outros, baseando-se apenas sobre experiencias pouco concludentes, põe em duvida a sua utilidade, e, enunciando uma opinião pouco favoravel, é natural que tenham concorrido para desalentar os que poderiam continuar as experiencias, renovando as tentativas, modificando e variando os ensaios, já em relação aos methodos de cultura e ás condições puramente agronomicas, já em relação ás applicações dos seus productos. A indole deste nosso trabalho não permitte que discutamos as experiencias e opiniões dos differentes observadores, que se occuparam desta materia, e só as mencionaremos ou historiaremos, para dar uma idéa do que encontrámos escripto sobre este objecto, fazendo conhecer ao mesmo tempo a importancia e valor de taes publicações.

O amendobi, gingoba ou archide (*arachis hypogæa* de Lineo) é conhecido desde remotos tempos com nomes diversos. Os francezes chamam-lhe *pistache de terre*, os hespanhoes *cacahueta* e *mani:* parece ser a planta que os peruvianos conheciam com o nome de *ynchi;* o *manli* dos caribes, e o *mondobi* ou *amendoim* dos brasileiros.

É uma planta annual da familia das leguminosas, que apresenta um phenomeno physiologico muito singular e digno de notar-se. As suas flores são axilares, e só os ovarios inferiores, sem corola, pequenos e sustentados sobre longos e fracos pedunculos, são susceptiveis de serem fecundados, e depois da sua fecundação, curvam-se para a terra, introduzem-se no solo, e ahi desenvolvem as sementes, de modo que parece que é nas raizes onde os grãos se formam. Os ovarios superiores abortam quasi sempre.

Na Europa era ainda pouco conhecida esta planta pelo meado do seculo passado, e parece que a primeira descripção exacta, que della appareceu nos tratados de botanica, se deve a Trew, que em 1763 a publicou nas suas decadas.

Em 1798 um conego de Valencia, em Hespanha, D. Francisco Tavares Ulloa, tentou vulgarisar a cultura da *arachide*, levado de intima e sincera convicção das suas vantagens economicas, e sobre ella escreveu e publicou varias memorias, em que menciona grande serie de experiencias tendentes a mostrar a prodigiosa fecundidade desta planta, e as utilissimas applicações dos seus productos. Segundo elle assevera, os resultados

das suas experiencias foram tão prosperos, que por uma semente obteve duzentas e em muitos casos tresentas, e estas deram-lhe sempre quasi metade do seu peso de finissimo oleo, e um residuo que se podia aproveitar em varios usos, principalmente para alimento.

A primeira memoria de Tavares Ulloa foi nesse tempo contrariada, talvez apaixonadamente, negando-se ao author a prioridade das suas mais importantes observações, e ainda mais attribuindo ás proprias sementes, que lhe haviam merecido tantos elogios, qualidades perniciosas, e ate exageradamente ridiculas, como era o excitamento da concupiscencia, no que ainda hoje, sem fundamento algum, o vulgo acredita. Mas o digno conego de Valencia rebateu os argumentos dos seus criticos, apresentando novas experiencias concludentes em abono das primeiras, firmando-se no testemunho de pessoas respeitaveis que as haviam repetido, e excitou muitos ensaios em localidades diversas, para verificar os que elle havia feito em Valencia.

Em 1800, D. Antonio José Cavanilles repetiu em Madrid as experiencias de Tavares Ulloa, e estudou a cultura do *amendobi* pura e simplesmente debaixo do ponto de vista economico; para este effeito tentou fazer a comparação desta cultura com a do milho e do feijão em condições iguaes de sólo e de amanho, e achou que a primeira não era sufficientemente productiva para substituir as segundas. Deve, porém, notar-se que das suas experiencias não podemos tirar uma conclusão absoluta e decisiva, nem para rejeitar, nem para admittir, sem mais exame, a nova cultura, porque o author limitou-se a fazer um simples ensaio em uma quinta do duque do Infantado nos arrabaldes de Madrid, e nós sabemos que as condições do sólo e do clima e muitas outras circumstancias locaes podem modificar profundamente o resultado de tentativas analogas. O proprio Cavanilles o reconhece, porque, depois de apresentar os resultados das suas experiencias, diz:—«Posto que as minhas experiencias nada provam contra o bom exito, que a cultura do *amendobi* teve em Valencia, devem comtudo repetir-se naquella terra privilegiada, e compara-las com producções conhecidas; porque agora não se trata de saber se cada planta produz duzentas ou tresentas sementes, nem se o seu azeite é de boa qualidade e saudavel, mas sim, se o terreno que as plantas occupam daria maior utilidade semeando-lhe outras sementes. Sem esta comparação prévia nunca se julgará com acerto e intelligencia da verdadeira utilidade da sua cultura.»

O mesmo author apresenta no fim da sua memoria uma noticia de um outro cultivador de Valencia, que no mesmo anno de 1800 fez, naquelle districto, um ensaio, tambem sobre a cultura da *arachide*, e

cujo resultado economico não lhe foi favoravel, porque as despezas do grangeio excederam consideravelmente o rendimento da producção. Devemos ainda aqui observar que o nosso espirito se não convenceu com os resultados deste ensaio: basta ler a sua exposição, para reconhecer que o experimentador empregou um methodo de cultura nimiamente despendioso, e por ventura escusado. No calculo do rendimento apenas attendeu á producção do oleo, e exagerou por tal modo as despezas, que pouco conceito merece. Além disto confessa elle mesmo não ter extrahido todo o oleo das sementes, pela imperfeição do processo empregado, e haver despresado não só os residuos da operação, que como havemos de demonstrar, são altamente proveitosos, mas até contou morto e improductivo o valor da terra desde Novembro até Maio do anno seguinte, sem se lembrar que a sementeira da *arachide* faz-se regularmente no fim de Maio e a colheita tem logar no mez de Outubro.

A par disto todos os escriptos, que sobre a producção do *amendobi* se tem publicado, são accordes em asseverar que esta é geralmente abundantissima, elevando-se muitas vezes a duzentas e até tresentas sementes por cada uma das que se lançam á terra; mas ainda que esta producção se possa considerar como phenomenal, comtudo é muito vulgar o colherem-se cem por uma semente. Producções taes são seguramente excessivas, obtem-se geralmente em circumstancias excepcionaes, e não é com ellas que se deve contar prudentemente n'uma cultura normal em grande escala.

Citaremos aqui, como prova do que acabamos de dizer, um ensaio feito no anno de 1852, nas terras da Companhia das Lezirias, em condições extremamente economicas, e que se devem talvez reputar normaes para o nosso paiz, principalmente nos districtos do sul. Transcreveremos textualmente a nota do ensaio que nos foi confiada por um dos Directores daquella Companhia, a quem já tivemos a honra de alludir nesta memoria. Esta nota é concebida nestes termos:

ENSAIO N.° 5.

(Amendobi — Arachis hypogea.)

«Tendo mandado cavar uma porção de terra, composta de quatro «partes de areia e uma de humus, sem mais preparação alguma, nella «fiz semear, em principio de Maio, uma porção de *amendobis*, que com «a casca haviam medido dois litros. Alguma humidade que tem o ter«reno e uma sacha, antes das plantas darem flor, bastaram para comple-

«tar o seu amanho, e a final colhi quatro decalitros destes fructos, me-«didos tambem com a casca.

«O bem que se dá esta planta nos terrenos delgados destes sitios, e «o pouco trato que exige, deve ser de alta consideração para a compa-«nhia, pois que do *amendobi* se extrahe grande quantidade de fino oleo.»

Neste ensaio póde dizer-se que a producção foi de vinte sementes; todavia o que se acha escripto por authores de muita consideração eleva consideravelmente a proporção entre a sementeira e a colheita.

Permitta-se-nos que citemos aqui o que diz Bosc a este respeito, n'um artigo sobre a *arachide* inserto no Diccionario de Agricultura, redigido pelos membros da secção de agricultura do Instituto de França.

«Eu havia dito, em outro logar, que os pés da *arachide* não davam senão de sete a oito vagens, contendo cada uma duas ou tres sementes, e disse-o depois de haver arrancado um grande numero delles no jardim que tinha á minha disposição, e onde os meus negros os haviam plantado[1]; mas parece que me induziu em erro a má qualidade do sólo, (uma arêa arida) e a falta de cultura, porque Mr. Darimajou obteve até quarenta vagens em cada planta no departamento das Landes; e a maior parte das outras pessoas, que se têem dado a esta cultura em França, têem obtido quantidades superiores ás que enunciei»

Mr. Gasparin no seu excellente Curso de Agricultura, diz, que na Nova Granada o producto da semente da *arachide* é de 1800 a 1900 kilogrammas por hectare; que em Hespanha é unicamente de 500 kilogrammas; mas que em França os resultados obtidos são muito inferiores; donde parece dever concluir-se que são elles proporcionaes ao calor do clima e á riqueza do sólo.

Por toda a costa occidental da Africa, e em todas as regiões intertropicaes da America, onde existe a escravatura da raça africana, se cultiva esta planta, quasi sempre em pequena escala, porque os negros comem com avidez as suas sementes torradas e até cruas; mas os outros habitantes não se servem dellas como verdadeiro alimento, e apenas as comem fóra das refeições ordinarias, como entre nós se consomem as avelãs, a fava torrada e os tremoços.

Na costa de Guiné tem sido nestes ultimos annos o *amendobi* um objecto importante de exportação para França, onde se faz em grande escala a extracção do seu oleo. Já em 1843 se exportava do Senegal para Marselha o valor de dois milhões de francos de semente de *amen-*

[1] Estes resultados referem-se a observações feitas pelo author na America durante a sua residencia em Carolina.

doôi; e esta exportação parece haver crescido annualmente, propagando se por conseguinte naquellas regiões proporcionalmente a sua cultura.

É, sem duvida alguma, a producção do oleo que, no estado actual das cousas, serve de incentivo á cultura de tão preciosa semente: porém hoje temos nós a convicção de não ser aquelle, entre os productos que ella fornece, o unico que ha-de ser utilmente aproveitado, quando o seu estudo se possa dizer completo, e se hajam vulgarisado os importantes resultados, que este tem de fornecer á industria. Depois que a chymica tomou a seu cargo dirigir a industria, as importantes descobertas em economia industrial não se deixam ao acaso. A sciencia investiga primeiro as materias que a industria tem de explorar, e com o rigor que lhe é proprio determina a quantidade exacta das substancias uteis, que essas materias contêem, e, baseando-se sobre estes dados, estabelecem os industriaes os seus processos de extracção, aperfeiçoando-os successivamente, até se aproximarem na prática dos resultados theoricos, que a sciencia lhe forneceu. A industria, que segue este caminho, progride sempre, e breve attinge o mais elevado gráo de perfeição de que é susceptivel. É nisto que differe essencialmente a industria moderna da industria antiga; é por esta vereda que a sciencia a tem conduzido, e que a fez conseguir em poucos annos os brilhantes resultados que honram este seculo.

Os primeiros trabalhos que se fizeram para o aproveitamento da *arachide* revelam já estas tendencias; mas nesse tempo a sciencia chymica entrava apenas na sua adolescencia, e não era por toda a parte tão vigorosa, nem tinha tanta authoridade, como hoje tem, para poder crear uma industria séria, que se occupasse exclusivamente da exploração dos productos, que aquella semente póde fornecer; foi portanto o oleo aquelle a que então exclusivamente se attendeu, e que ainda se considera hoje o unico aproveitavel. Não temos a pretenção de acreditar que este nosso modesto trabalho vá desde já crear importantes especulações industriaes, mas contentamo-nos com a idéa de que póde despertar algumas tentativas nesse sentido, que abram o caminho a mais vastas emprezas.

Parece que foi no Perú onde primeiro se fizeram ensaios para a extracção do oleo do *amendobi;* mas quem na Europa tentou primeiro propagar este ramo de economia agricola, foi o benemerito conego de Valencia Tavares Ulloa, de quem fallámos como author da primeira memoria que sobre este objecto se publicou.

Entre outras publicações deste genero é principalmente notavel uma memoria publicada em Saragoça no anno de 1800 por D. Pedro Gre-

gorio Echeandia; memoria que foi premiada pela Sociedade Aragonense de Agricultura.

Neste celebre escripto não só o author trata da cultura da *arachide* e das suas vantagens economicas, mas tambem nos dá noticia da composição chymica immediata das sementes, e de algumas das suas propriedades mais importantes. Terei adiante occasião de citar os resultados que elle obteve, apresentando até um resumido extracto desta parte do seu trabalho.

Em todos os ensaios feitos sobre as sementes do *amendobi* sobresahem sempre os que têem por objecto a extracção do oleo. Ulloa havia achado que as sementes do *amendobi*, no estado normal, produziam proximamente metade do seu pezo de oleo, quando se empregava a simples pressão sobre a massa resultante da perfeita trituração do fructo. As experiencias citadas por Cavanilles, quer sejam as suas proprias, quer as que lhe foram communicadas por um cultivador de Valencia, conduzem ao mesmo resultado; isto é, que a semente do *amendobi* produzira quasi metade do seu pezo de oleo pela simples pressão.

Cavanilles empregou uma primeira pressão, a frio, sobre a massa, resultante da trituração das sementes, e uma segunda pressão depois de lhe haver addicionado alguma agua fervente. Tavares Ulloa havia, como já dissemos, empregado simplesmente a pressão sem prévia caldeação, e Echeandia recommenda exclusivamente este ultimo methodo de simples pressão, que póde repetir-se mais de uma vez, quando a primeira não baste para extrahir todo o oleo, o que póde acontecer no caso de se não haver perfeitamente triturado a semente; ou quando a prensa não tem a força sufficiente. Eisaqui o que elle a este respeito diz, na memoria que já citamos: — «Limpas as amendoas, trituram-se como se faz á azeitona, em moinho de azeite, e reduzidas a massa, mette-se esta, sem a escaldar, em ceiras que se collocam na prensa para que se exprema o azeite. Quando se não extrahe todo o oleo com a primeira pressão, torna-se a moer a massa, e submette-se a segunda pressão.»

«Este precioso fructo — continúa elle — contém mais azeite do que muitas outras sementes oleosas; e de tão boa qualidade, segundo até aqui se tem observado, como o das amendoas doces. As differenças notadas na quantidade de oleo extrahido, poderão talvez provir do gráo de madureza das sementes, e de estarem estas mais ou menos fortes; de serem novas ou velhas; da propria estação em que se faz o trabalho, porque durante o frio a extracção faz-se com difficuldade; de estar a massa mais ou menos moida; de a ter ou não ter aquecido, antes de a submetter á pressão, e finalmente de haver ou não humedecido o fructo com agua quente antes de o reduzir a massa.»

«O que não admitte duvida, é que se tem extrahido em todas as prensagens, que até aqui se executaram, uma quantidade de oleo, que vae desde um terço até metade do pezo da massa sujeita á pressão; e posso asseverar—diz ainda o mesmo author—que quatro libras de fructo do *amendobi* em massa bem preparada, sem addição alguma, e sem aquecimento, deram dezesete onças e meia de azeite depurado, e uma e meia onça com fezes; que o pano novo, em que se envolveu a massa, augmentou de pezo uma onça, que a massa restante pezou vinte e sete onças, e que a onça que falta para completar as quarenta e oito, que formam as quatro libras medicas, se reputa haverem ficado pegadas ao gral, ao pilão, á colher e ao prato da prensa. Teria dado, sem duvida, esta materia mais oleo em outra prensa, por ser defeituosa a que serviu nas experiencias. Observou-se que a massa tinha ainda oleo, tanto pelo seu gosto, como porque, diluindo-a em agua, formava uma orchata espessa.» Por esta occasião faz Echeandia notar, com muita razão, que esta circumstancia é o verdadeiro motivo porque se não póde usar na extracção do oleo desta semente, assim como no de todas as outras que são farinaceas, o methodo de escaldar a massa com agua quente, como geralmente se pratica com a azeitona.

Mr. de Gasparin refere, que em Hespanha se avalia a quantidade do oleo que as sementes do *amendobi* fornecem, em sessenta por cem do seu pezo, mas que os fabricantes de Marselha não extrahem mais de trinta a trinta e quatro por cem. A primeira asserção parece-nos um pouco exagerada, e nem Ulloa, apesar do seu enthusiasmo pela riqueza da *arachide*, nem Cavanilles, nem Echeandia acharam mais de cincoenta por cem, e nós, nas diversas experiencias que sobre este objecto fizemos, nunca chegamos a obter tão grande porção de oleo, apesar de nos servirmos de meios chymicos, mais proprios do que quaesquer outros para o separar inteiramente, taes como são o emprego do ether sulfurico e da benzina.

A proporção que, segundo Mr. de Gasparin, alcançam pela simples pressão os fabricantes de Marselha, isto é, os trinta ou trinta e quatro por cento, é aquella que concorda perfeitamente com a que nós obtivemos pelo mesmo processo, e em condições de fabrica; principalmente se este trabalho se executa pouco tempo depois da colheita da semente. Mais tarde a proporção do oleo é maior, e a sua extracção mais facil.

Todos, quasi sem excepção, asseveram que o oleo que se obtem, é de fina qualidade, e que se póde empregar em todos os usos a que se destina ordinariamente o azeite de oliveira. Nas nossas possessões da Africa occidental, e em muitos logares da America, servem-se deste oleo no tempero dos alimentos e para a illuminação sem o menor inconveniente.

Tavares Ulloa assevera, que delle se servíra muitas vezes já para adubo, já para frituras e não lhe poupa elogios em todos os sentidos, e até quer que para a illuminação seja preferivel ao azeite de oliveira. Por meio de repetidas experiencias—diz elle—feitas na presença de muitas pessoas de todos os estados, sabemos que o azeite de *amendobi* é excellente para luzes, dando, em igual quantidade, mais alimento do que o de oliveira, e uma luz muito melhor e mais clara, sem o inconveniente do fumo.

Tambem Echeandia ajunta o seu testemunho ás asserções de Ulloa. Na sua Memoria, a que já por vezes nos havemos referido, diz elle—que posto em uma alampada, em quantidade igual á que se houvesse de empregar de azeite de oliveira, dura mais tempo do que este e dá luz mais clara, sem fumo, e sem cheiro perceptivel.

Bosc no Diccionario de Agricultura, dá este oleo como proprio para todos os usos culinarios, e julga-o tambem superior ao azeite commum para queimar e fabricar sabão. Pelo que respeita á sua conservação, diz elle, que alguem pretende que não seja susceptivel de rançar, mas que isto estava em opposição com o que elle havia observado na Carolina. Diz tambem que este oleo conserva por muito tempo o sabor da semente, o que o torna pouco agradavel, mas que com o andar do tempo este gosto se desvanece. Mr. de Gasparin não lhe é tão favoravel, e acha que este oleo é extremamente inferior ao azeite de oliveira, no que concordamos plenamente com o illustre agronomo francez, sem comtudo negar que seja proprio para a alimentação, e que possa muito bem servir sem inconveniente na falta de outro melhor.

Em seguimento a esta Memoria pretendemos tambem apresentar á Academia o resultado de um trabalho especial sobre a composição e propriedades do oleo da *arachide*, e é para essa occasião que reservâmos descrever e referir as experiencias e observações, que sobre elle houvermos feito.

O que sobre a composição immediata e propriedades chymicas da semente da *arachide* se tem escripto reduz-se a muito pouco, limitando-se quasi ao que se encontra na Memoria do professor Echeandia, e que transcreveremos aqui resumidamente para completar a noticia dos trabalhos anteriores ao nosso.

«As sementes maduras do *amendobi* não têem cheiro, são alguma cousa doces e o seu gosto assemelha-se ao dos grãos de bico. Mastigadas as amendoas e conservadas na bôca, desfazem-se e quasi que se dissolvem inteiramente, e dão uma salivação semelhante á orchata: cosidas são gostosas, fazem-se mais doces, e têem cheiro de caldo de legumes.

«Formando-se orchata com quantidades convenientes de agua e de amendoas de *amendobi* descascadas, apparece um licor muito branco, espesso e permanente, que, mechido com a espatula, faz muita escuma branca. Esta orchata é muito manteigosa, e conserva todo o sabor da semente. O sulfato de ferro não altera a sua cor; a pedra hume produz nella um precipitado, o alcool augmenta a sua cor branca e leitosa, e passada uma hora dá precipitado. Deixando-se esta orchata em repouso, cobre-se de nata, semelhante á do leite dos animaes, e passado tempo azéda: precipita-se então no fundo do vaso uma quantidade de amidon muito branco, e o liquido que fica entre estas duas substancias conserva apparencia de soro. Reduzido o *amendobi* a orchata, dissolvem-se quatro sextas partes e meia do seu pezo, que se misturam com a agua, e uma e meia, que fica no coador, tem o sabor das suas amendoas, porém mais remisso.

«As sementes inteiras com a sua epiderme, maceradas em banho-maria, abrandam-se, incham e dão uma infusão de cor vermelha transparente e sanguinea, que com o sulfato de ferro se faz negra-azulada, não tem cheiro algum e o seu sabor é sensivelmente doce, e semelhante ao do caldo dos legumes. O cosimento bem saturado sahe mais espesso, tem cheiro mais pronunciado que o da infusão, o sabor muito mais doce e substancial, e com o sulfato de ferro faz-se negro-pardacento.

«Quando se faz a infusão e decocção com as amendoas, sem a epiderme, resulta um liquido analogo ao soro do leite, que com o sulfato de ferro apresenta uma cor amarella de palha: o seu sabor é, como o do antecedente, adocicado. A decocção bem saturada conserva as mesmas propriedades que a infusão precedente, ainda que com menos intensidade: a sua cor é mais viva, faz-se turva com o sulfato de ferro e depois torna-se um pouco leitosa, precipitando grande quantidade de mucilagem. Misturando uma boa porção desta farinha com seis partes de agua, e abandonando-a ao ar livre, produz ao terceiro dia uma leve fermentação acida, seguindo-se no sexto a putrida, com evolução de ammonia.»

Estes ensaios são extremamente incompletos, não conduzem a resultado algum positivo, e pouco mais nos podiam revelar, sobre a natureza dos principios immediatos, que entram na composição da materia sujeita á analyse, do que se podia prever pelo simples exame das suas propriedades physicas e organolepticas.

Segundo o ensaio analytico de Echeandia, que elle mesmo confessa haver feito rapidamente, os principios immediatos que attribue á semente do *amendobi* são os seguintes:

Oleo	4 ou	50
Principio mucilaginoso	2 »	25
» assucarado	1 »	12,5
terreo, misturado com parte do mucoso, e do gluten, quasi em dozes iguaes	1 »	12,5
	8	100,0

Desta analyse tira elle a conclusão de que o *amendobi* é uma substancia essencialmente alimenticia, menos flatulenta do que os legumes, pela abundancia do seu oleo, que elle reputa intimamente ligado ao principio assucarado.

Se existe alguma outra analyse immediata das sementes da *arachide*, não temos della noticia, nem se acha mencionada no excellente Diccionario das analyses chymicas publicado em 1851 por Mrs. Violette e Archambault. Pelo que respeita á de Echeandia, ignorando nós os processos por elle empregados, não nos é possivel havel-a em grande consideração, até mesmo porque o estado da sciencia, na época e no logar em que a fez, não póde inspirar-nos uma confiança absoluta.

No artigo em que Mr. de Gasparin, no seu Curso de Agricultura, trata da *arachide*, nada se encontra sobre a composição immediata da semente desta planta; porém vêem-se ali alguns resultados de analyse elementar relativos á quantidade de azote contido no bagaço, que fica depois de separado o oleo, e no que entra na composição da rama; mas devemos confessar, que aquelles resultados se affastam consideravelmente dos que as nossas analyses nos forneceram. O alto conceito que Mr. de Gasparin gosa entre os homens da sciencia, conceito bem merecido, e que elle tem adquirido por muitos e valiosos trabalhos scientificos, seria para nós motivo bastante para nos fazer desconfiar do rigor das nossas experiencias: porém tendo empregado o mais escrupuloso cuidado nesta parte da analyse, e repetindo muitas vezes os ensaios, e por methodos diversos, adquirimos a final a convicção, de que os resultados que se encontram, sobre este ponto, na obra de Mr. de Gasparin, não são rigorosos, e é de crer que no seu trabalho de redacção se introduzisse erro, sem que o author delle se apercebesse, o que hoje é muito facil em consequencia da rapidez com que se fazem imprimir as publicações modernas, sem exceptuar as scientificas; o que, se por um lado excita o progresso das sciencias, faz por outra parte perder ás obras modernas

o prestigio de rigor e exactidão de que gosavam, não ha ainda muitos annos, as publicações scientificas dos homens eminentes.

Adiante, em logar competente, discutiremos os resultados analyticos, que se encontram no artigo da obra de Mr. de Gasparin, e mostraremos que elles não são possiveis de modo algum, e que por conseguinte não se podem attribuir senão a erro de redacção, que passou inapercebido para a impressão.

Tendo aqui terminado tudo quanto nos pareceu util historiar relativamente aos estudos que se tem publicado sobre a *arachide*, passaremos agora a relatar as experiencias, que nos conduziram a estabelecer a composição immediata da semente desta planta, o que é o objecto principal da presente Memoria.

II.

ANALYSE IMMEDIATA.

A analyse immediata das substancias organicas é, no sentir de todos os chymicos, a parte mais difficil, e por ventura a menos adiantada da sciencia. A natureza volatil da maior parte dos elementos, que constituem os principios immediatos do organismo; a propensão, que tem, para se metamorphosearem, pela influencia, muitas vezes inapreciavel, das condições externas; a deficiencia dos nossos actuaes conhecimentos relativamente a muitas das suas propriedades chymicas, todas estas circumstancias concorrem para que se não tenham ainda fixado processos geraes com o fim de separar esses principios sem os alterar ou destruir. A chymica está ainda neste ponto quasi que reduzida ao emprego dos meios mechanicos e ao dos dissolventes neutros, taes como o ether, o alcool, a benzina, o chloroformio, a agua, e, n'alguns casos, aos acidos e aos alkalis diluidos. Mas, se estes meios são sufficientes para a separação dos principios menos alteraveis, cuja molecula chymica, por ter uma composição menos complexa, é mais permanente, como são os compostos-binarios e ternarios, já não acontece o mesmo com aquelles, em cuja molecula entram mais de tres elementos, como em quasi todos os principios azotados, que, pela complicação do seu edificio molecular, facilmente se alteram em presença da agua e do ar, a uma temperatura moderada, não resistindo por isso, na maior parte dos casos, á acção dos agentes, que poderiamos empregar como meios de separação.

Por estas razões, quando se trata do estudo das substancias organisadoras, que é sempre mais complicado que o dos simples productos da organisação, os resultados da analyse immediata, per si sós, não são sufficientes para estabelecer de um modo definitivo e irrecusavel a composição dessas substancias. Esta deficiencia dos methodos é na realidade muito para lastimar em todos os casos, mas principalmente nestes a que se prende a resolução das mais interessantes questões da physiologia vegetal, que todas estão na dependencia do conhecimento perfeito da organisação e composição chymica da semente,

Mas, se os processos da analyse immediata não podem satisfazer ainda hoje a todas as exigencias da sciencia, em compensação disto, a analyse elementar chegou em nossos dias, graças aos trabalhos de Liebig e dos homens mais eminentes desta época, a um gráo de perfeição tal, que nos permitte ter completa confiança nos seus resultados, e estes pódem servir sempre de contraprova aos da analyse immediata. É por esta razão que a segunda completa a primeira, e lhe dá todo o valor de que carece.

Para nos collocarmos, por conseguinte, ao abrigo de todas as causas de erro, que podessem comprometter os resultados do nosso estudo, devidimos o presente trabalho em duas partes principaes; na primeira tratámos da analyse immediata das sementes da *arachide*, e na segunda da sua analyse elementar e contraprova calculada, tomando por base as analyses elementares authenticas das substancias immediatas dadas pela primeira, e completámos este estudo com a analyse das cinzas, que ficam depois de queimada a semente; analyse sempre util, e até necessaria para resolver a questão agronomica. Mais tarde apresentaremos em separado um estudo especial sobre o oleo, que destas sementes se extrahe, e que parece ser o producto mais util, debaixo do ponto de vista economico.

Apezar de estarmos convencidos de que empregámos todos os meios, ao nosso alcance, para nos aproximar o mais possivel da verdade, não podemos comtudo lisongear-nos de que os resultados deste nosso trabalho sejam tão exactos e rigorosos, que dispensem a verificação das pessoas competentes; e nós mesmos não duvidaremos, com o andar dos tempos rectifical-os, se algum dia viermos no conhecimento de haver errado, por não seguir o melhor caminho, ou quando tivermos á nossa disposição methodos mais rigorosos.

Para nós, que vivemos aqui tão fóra dos arraiaes da sciencia, as difficuldades, que temos a vencer no estudo de qualquer objecto das sciencias physicas, não se limitam só ás que procedem da natureza das

cousas, mas accrescem ainda as que provém da carencia dos indispensaveis recursos materiaes, que aqui se não encontram, sendo necessario creal-os á custa de muito tempo e trabalho, e, mais do que tudo, os que nascem da falta da coadjuvação e conselho dos homens experimentados nestes difficeis ramos dos conhecimentos humanos.

ANALYSE QUALITATIVA.

O nosso primeiro cuidado foi examinar qualitativamente a natureza dos principios contidos na semente da *arachide*.

Era já sabido que as sementes continham uma grande quantidade de oleo, que este se extrahia facilmente pela simples pressão, e que o residuo desta dava, pela trituração, uma farinha, menos branca que a do trigo, mas sufficientemente fina para com ella se fabricar pão, cujas qualidades alimenticias muitos experimentadores tinham verificado. [1] Era portanto necessario examinar se nella se continham os mesmos principios, que se encontram nas farinhas dos cereaes, ou nas sementes das leguminosas, que nos servem vulgarmente de alimento, e com as quaes a do *amendobi* tem maior analogia.

O amidon é facil de reconhecer não só pelos meios opticos, mas pela reacção caracteristica do iodo.

As substancias azotadas, que nunca deixam de existir em todas as sementes, manifestam-se nesta de um modo irrecusavel em todos os ensaios. Para o verificar basta só aquecer dentro de um tubo de ensaio a farinha com uma pequena porção de cal sodada, e observar o cheiro, e a reacção alkalina dos productos volateis da distillação.

[1] Extrahido o azeite deste fructo, resulta uma certa massa, que ainda conserva muitas partes oleosas, e com ella se fizeram as experiencias seguintes. Primeiramente se tornou a pizar a dita massa em um almofariz; e, como estivesse alguma cousa secca, se pulverisou e passou por uma peneira de peneirar farinha, tirando-se uma porção della muito branca e boa, se misturou com uma porção de farinha de trigo, e com fermento correspondente das duas farinhas se fez pão, e sahiu tão bom, como se fôra sómente de farinha de trigo. Tambem se amassaram outros pães só de farinha deste fructo, e em nada se differençavam dos primeiros. Estes se conservaram ao ar em um quarto sem que se azedassem, nem creassem bolôr, depois de trinta dias de amassados. Isto dá fundadas esperanças para crer que com a dita farinha, se poderá talvez fabricar bolaxa superior em duração e como alimento á que actualmente se fabrica. Igualmente se procurou misturar a massa, que rezulta depois de tirar o azeite, com cacáo de Caracas, e fazer chocolate, produzindo isto tão bom effeito que ninguem o destinguirá do melhor que se fabrica, com a vantagem de lhe communicar certa suavidade, que não tem aquelle que é feito só com cacáo de Caracas. Comtudo tanto o pão como o chocolate conservam um pouco do sabor do fruto; mas, alem de não ser este sabor desagradavel, póde atribuir-se, a que todas estas experiencias se fizeram sem dar tempo a secar-se bem o fructo por ser deste anno; e que, nem a massa nem a farinha se secaram, como convinha. (*Extrahido da memoria de Tavares Ulloa, publicado em Valencia a 24 de Novembro de* 1798.)

Tendo separado do bagaço do *amendobi* todas as materias gordas, pelo ether rectificado ou pela benzina, e tratando-o depois pelo alcool fervente, obtem-se distinctamente um assucar incristalisavel.

Do residuo, que fica depois da separação completa do oleo e do assucar, separa-se pela acção da agua uma porção de materia neutra não azotada, que suppomos ser a dextrina, mas que não verificámos precisamente por nos faltar um polariscopo, instrumento que ainda não podémos conseguir para o nosso laboratorio.

A cellulosa fica sempre como residuo do tratamento com os dissolventes acidos e alkalinos.

É escusado accrescentar que, sendo a agua um principio constante em todas as materias organisadas, as sementes da *arachide* a devem conter em certa proporção.

Assim a agua, o oleo, o amidon, as materias azotadas proteicas, o assucar, talvez a dextrina e a cellulosa, são os principios immediatos constituintes da semente cuja analyse nos propomos fazer.

Não será fóra de proposito referir neste logar algumas tentativas de ensaio qualitativo, a que procedemos, antes de estabelecer o nosso plano de analyse quantitativa, porque ellas derramam bastante luz sobre a naturcza chymica dos componentes da semente, que fazem o objecto do nosso estudo, e pódem suscitar algumas questões, cuja resolução interessa muito particularmente a physiologia vegetal.

As sementes inteiras e no estado normal foram fervidas com a agua por espaço de meia hora, e deram uma infusão de côr sanguinea, que, depois de fria, turvou e depoz uma pequena porção de materia parda amarellada, consistindo naquella parte da epiderme que o atrito das sementes umas sobre as outras havia destacado.

O liquido filtrado conservou por mais de tres dias a côr ligeiramente sanguinea sem turvar-se, estando a temperatura do ar a 23° centigrados.

Este liquido foi fraccionado, para ser tratado por differentes reagentes.

1.° Com o acido sulfurico depositou, passado algum tempo, um precipitado amarello sujo em flocos.

Com a agua de cal escureceu um pouco, e depositou tambem no fim de algumas horas um precipitado pardo escuro.

Com a potassa caustica tomou uma côr intensa de café; e ajuntando-lhe depois o acido chlorhydrico mudou de côr, fazendo-se amarello.

Com o sulfato de protoxido de ferro escureceu, e no fim de algumas horas, o liquido estava azulado, havendo-se formado um deposito abundante e denegrido.

Todas estas reacções revelam principalmente a existencia do acido tannico, e da materia corante que a epiderme contém, como se prova pelos seguintes ensaios.

O liquido sobre que se haviam vertido algumas gotas de acido sulfurico, depois de separado do precipitado que aquelle acido originou, não escureceu pelo sulfato de ferro, e deu apenas um precipitado amarello sujo.

As sementes, que haviam passado pela primeira infusão, foram fervidas depois em nova agua, e deram outras infusões turvas mas esbranquiçadas, que pela addição de algumas gotas de acido sulfurico, depositaram um precipitado branco, sem se tornarem claras: mas com o repouso mostraram á superficie do liquido algumas gotas de oleo.

Este liquido depois de filtrado deu, com o sulfato de ferro, uma turvação branca, e depositou tambem precipitado branco.

Com a potassa amarelleceu ligeiramente, e depositou um ligeiro precipitado nebuloso amarello sujo.

Pela ebullição prolongada depositou flocos brancos, que sendo aquecidos depois de seccos com a cal sodada em tubo de ensaio deram os vapores ammoniacaes, proprios das substancias azotadas.

Com o acetato de chumbo deram todos os liquidos provenientes destas infusões um abundante precipitado branco.

Com o chlorureto de mercurio (Hg Cl.) produziu-se turvação branca e ligeiro precipitado.

Uma porção de sementes que havia sido triturada com agua n'um gral, tendo ficado sobre um pano exposta ao ar, cobriu-se, passado tempo, de bolôr e manifestou uma bella côr de rosa muito viva. Esta materia corante dissolveu-se no alcool de 80° centessimaes juntamente com uma porção do assucar incristalisavel e do oleo, e, sendo o liquido alcoolico concentrado a banho-maria até á consistencia de xarope, fez-se côr de purpura intensa. A agua não a dissolveu, mas era muito soluvel no alcool e no ether. Este phenomeno foi seguramente o resultado de uma alteração da materia corante, que reside na epiderme: não podémos descobrir a causa desta alteração nem reproduzil-a, apezar de o tentarmos por diversos modos. Esta circumstancia moveu-nos a fazer algumas investigações sobre a materia corante da epiderme que reveste a amendoa do *amendobi*.

Pozemos estas sementes em dejestão com o acido acetico, com o alcool e com o ether. Todos elles se coraram. Ao acido acetico cederam uma materia corada soluvel na agua e nas lixivias alkalinas, sem alteração de côr; insoluvel no ether, e só parcialmente soluvel no alcool de

36°. A côr desta materia é vermelha, não tem sabor gorduroso, mas unicamente o amargo de materia extractiva.

O alcool dissolveu particularmente o assucar, e uma porção de materia gorda, corando-se de pardo côr de café, como a côr ordinaria dos extractos.

O ether aquoso dissolveu particularmente o oleo e o acido tannico, corando-se tambem de escuro.

Todas estas reacções me determinaram a separar a epiderme para fazer o estudo simples da amendoa na analyse quantitativa, a fim de que a materia corante e o acido tannico, que pertencem exclusivamente á epiderme, não nos embaraçassem na dozagem dos diversos principios immediatos que constituem particularmente os cotiledons da semente.

Uma porção de bagaço das sementes descascadas, a que se havia extrahido a maior parte do oleo pela pressão, foi lixiviada longamente pelo ether aquoso. A dissolução etherea, sendo distillada, deixou um liquido que se dividiu em duas camadas, uma formada pelo oleo ou materias gordas da semente, e outra aquosa, com sabor adocicado, que, sendo filtrada e concentrada a banho-maria, depositou, no fim de muitos dias, cristaes prismaticos duros, estalando quando se apertavam entre os dentes, com sabor ligeiramente doce, muito soluveis na agua, insoluveis no alcool e no ether, fusiveis sobre uma lamina de platina, mas queimando-se depois a uma temperatura mais elevada. Eram em tão pequena quantidade que não podémos fazer sobre elles maior numero de ensaios: porém estes induzem-nos a acreditar que aquelles cristaes são os da lactina ou assucar de leite, que já M. Braconnot encontrou tambem nas bolotas do *Quercus racemosa e sessiliflora*.

Se a existencia do assucar de leite, que até agora se considerava como producto particular de um orgão especial dos animaes mais perfeitos, fôr plenamente demonstrada nas sementes dos vegetaes, tem a physiologia fundamento seguro para estabelecer importantes analogias entre a lactação dos animaes e a da plantula, nos primeiros periodos do seu desenvolvimento. E na verdade, reflectindo sobre a composição do leite e das sementes, acham-se taes similhanças, que é impossivel deixar de admittir que ambos, sendo destinados ao mesmo fim, devem seguir caminhos muito similhantes. A agua, a materia gorda, o assucar, a materia azotada, os saes soluveis, e entre elles uma grande porção de phosphatos, são communs ao leite dos animaes, aos ovos das aves, e ás sementes dos vegetaes que se têem até hoje analysado. A existencia do assucar de leite, que tambem já foi demonstrada nos ovos das aves por M. Vinkler, sendo agora reconhecida nas sementes, estreita mais esta

analogia de funcções, e póde conduzir ao reconhecimento da analogia da intima structura dos orgãos onde a natureza elabora o primeiro alimento dos seres, que vão incetar a sua existencia individual.

Deixando estas considerações, que são por certo de uma ordem mais elevada do que o objecto especial deste nosso trabalho, entraremos já nas particularidades da analyse quantitativa immediata.

ANALYSE QUANTITATIVA.

Dozagem da agua.

A determinação da agua organica foi feita directamente com as sementes, despojadas unicamente da epiderme, precaução esta, que observamos, para mais simplicidade, em quasi todas as dozagens dos principios immediatos. Nesta determinação quizemos precaver-nos contra o erro a que poderia dar logar a propriedade que os oleos teêm de absorver o oxigenio, pois neste caso a dozagem da agua, que se obtem pela differença do pezo, antes e depois da seccagem, será sempre inferior á que deveriamos ter, se a dessiccação se fizesse fóra do contacto do ar.

Devemos comtudo notar que a experiencia nos revelou que o oleo da *arachide* absorve mŭu lentamente o oxigenio, e que esta absorpção é, mesmo em volume, quasi inapreciavel durante as primeiras horas do contacto, e que só no fim de muitos dias se faz bem sensivel, como em outro logar mostraremos.

As duas primeiras dozagens da agua foram feitas n'um apparelho exsicador, a banho-maria e em presença de uma corrente de acido carbonico perfeitamente secco; as duas ultimas foram feitas na estufa de oleo aquecida a 120° até não haver differença de pezo em duas pezagens consecutivas.

I. 9,^{gm}130 de sementesc ortadas e descascadas, seccas a 100° no exsicador em presença do acido carbonico, perderam 0,580 do seu pezo, ou 7,228 por cento.

II. 10,^{gm}250 de sementes, em circumstancias identicas, perderam 0,717 do seu peso, ou 6,995 por cento.

III. 2,^{gm}770 de sementes descascadas e cortadas, seccas na estufa de oleo a 120°, perderam 0,180, ou 6,491 por cento.

IV. 5,^{gm}580 de sementes, em circumstancias identicas, perderam 0,383, ou 6,863 por cento.

V. 5,^{gm}000 de sementes, em circumstancias identicas, perderam 0,322, ou 6,440 por cento.

Em centessimos.

	I.	II.	III.	IV.	V.	Medias
Sementes seccas...	92,772	93,005	93,509	93,137	93,560	93,1966
Agua.....	7,228	6,995	6,491	6,863	6,440	6,8034
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,0000

Dozagem do oleo.

Sendo, como já dissemos, o oleo da *arachide* o principio mais precioso desta semente, e encontrando differenças tão notaveis nas quantidades deste principio, que se acham mencionadas nos diversos escriptos que a seu respeito consultámos, resolvemos fazer esta determinação com todo o rigor e cuidado, e empregámos para esse fim diversos meios.

O processo mais usual em chymica para dozar as materias gordas vegetaes consiste no emprego do ether. Este dá sempre resultados satisfactorios, quando se executa com todas as precauções requeridas. Uma dellas, e muito essencial, é a pureza absoluta do ether, que deve ser completamente anhydro, porque, quando contém alguma agua, como no ether ordinario do commercio, póde induzir-nos facilmente em erro, pela propriedade que tem de dissolver, além das materias gordas, outras substancias d'entre as que são soluveis na agua. Todos sabem que o processo de Mr. Pelouze para a extração do acido tannico se baséa nesta propriedade do ether hydratado; e foi tambem por este meio que nós separámos do bagaço do *amendoh* uma substancia crystalina, que suppozemos ser o assucar de leite, e que se depositou no meio da solução aquosa que continha as materias mucilaginosas a glucoza e materia extractiva, solução que se separon pela differença da densidade do ether que dissolvêra o oleo. Por esta mesma rasão não se póde fazer a dozagem do oleo por meio do ether senão com as sementes seccas.

Servimo-nos nesta dozagem umas vezes do apparelho de deslocação, que Mr. Payen aperfeiçoou, introduzindo-lhe um systema de distillação continua, que permitte fazer a extracção do oleo com uma porção de ether muito menor do que no apparelho ordinario. Tambem nos servimos dos tubos fechados á alampada e munidos de uma rolha esmerilhada; porém este meio é longo, fastidioso, e só preferivel quando se trata de substancias, que contêem pequenas porções de materias gordas;

porque, nesse caso, offerecem grande commodidade, para fazer as pezagens sem transvasar a materia, evitando assim os desperdicios a que está sujeito o outro processo.

Fizemos tambem algumas dozagens do oleo empregando a benzina, em vez do ether, nos tubos fechados, e hoje, que a benzina se encontra no commercio sufficientemente pura, e por preço commodo, não duvidamos asseverar, que póde ella supprir convenientemente o ether na separação das materias gordas, que tão facilmente dissolve sem as alterar.

A completa separação do oleo por meio do ether ou da benzina não se póde commodamente fazer senão em pequenas porções de materia: assim, querendo nós operar sobre quantidades maiores, empregámos primeiro uma forte pressão, e submettemos depois o residuo á lavagem com o ether. Outras vezes usamos de um systema mixto, humedecendo com ether as sementes pizadas, e sujeitando a massa a uma pressão forte, em prensa de cunhas, entre dobras de papel descolado; e para este effeito servimo-nos com muita vantagem de um papel muito consistente, que nós mesmos haviamos fabricado com a cellulosa do *agave americana*, e que é extremamente proprio para as experiencias desta natureza pela sua extraordinaria tenacidade.

Não pretendemos consignar aqui todos os resultados das nossas experiencias, o que seria demasiadamente longo; mencionaremos só as que nos merecem mais confiança.

I. 10,^{gm}140 de sementes, foram previamente seccas a 110°, e depois, exhaustas pelo ether, perderam 4,^{gm}580 do seu pezo, ou 45,167 por cento.

II. 3,^{gm}600 de sementes pizadas e humedecidas com o ether, perderam pela pressão e dessicação do residuo 1,^{gm}740, ou 48,333 por cento.

III. 5,^{gm}580 de sementes sujeitas ao mesmo tratamento perderam 2,^{gm}693, ou 48,110 por cento.

IV. 5,^{gm}000 de sementes tratadas pelo mesmo processo do n.° 1, perderam 2,^{gm}381, ou 47,620 por cento.

Em centessimos.

	I.	II.	III.	IV.	Medias.
Bagaço.....	54,833	51,667	51,590	52,380	52,618
Oleo.....	45,167	48,333	48,410	47,620	47,382
	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Dosagem do assucar.

Tratando as sementes já privadas de materia gorda pelo alcool, quer seja a quente, quer seja a frio, o que se póde fazer n'um apparelho de deslocação, até que o alcool passe atravez da materia sem dissolver mais cousa alguma, obtem-se uma dissolução alcoolica que convenientemente distillada deixa como residuo uma substancia viscosa e doce, similhante ao melasso, conservando sempre o sabor repugnante da materia oleosa e extractiva alteradas pelo calor, mas com todos os caracteres do assucar incristallisavel. A mesma substancia se separa do bagaço da semente, ou da farinha, quando se tratam pela agua fria, porém neste caso dissolve esta tambem uma porção de materia azotada, com a extractiva, e com a mucilaginosa, ou dextrina.

Eis aqui as experiencias que fizemos para determinar a quantidade da materia soluvel no alcool.

I. $3^{gm}600$ de sementes, despojadas da epiderme, e cortadas miudamente, tendo sido privadas do oleo, primeiramente pela pressão e depois pelo ether, achavam-se reduzidas a $1,^{gm}660$, e tratadas então pelo alcool de 40° em ebullição, perderam $0,^{gm}203$ ou 5,638 por cento.

II. $5,^{gm}000$ de sementes sujeitas ao mesmo tratamento, cederam ao alcool 0,282 ou 5.640 por cento.

III. $10,^{gm}828$ de sementes, pelo mesmo methodo, cederam ao alcool $0,^{gm}582$ ou 5,374 por cento.

Media do assucar $= 5^{gm}550$ por cento.

Em verdade não se deve admittir que todos estes 5,550 por cento sejam de assucar incristallisavel, ainda que por taes os computemos no calculo de contraprova, que adiante apresentamos.

Não é de certo impossivel o separar completamente a materia sacarina das outras, que a acompanham, e que o alcool dissolve com ella; mas é sempre difficil o fazel-o sem perder alguma porção de materia, e tanta que póde influir notavelmente nos resultados da analyse.

Poderiamos ter feito tambem a dosagem do assucar, separando-o em dissolução alcoolica do bagaço, secco e já exhausto pelo ether, evaporando, dissolvendo novamente o residuo na agua, e empregando o pro-

cesso de M. Barreswil, que consiste em observar a quantidade da dissolução sacarina que é necessario dispender para reduzir uma quantidade dada de dissolução normal de tartaro alkalino de cobre: chegámos a tentar a experiencia, e observámos que a redueção se fazia perfeitamente, aquecendo a dissolução normal de cobre com a dissolução aquosa do assucar, que haviamos separado do bagaço da *arachide*; mas, como na maior parte das experiencias não nos foi possivel obter este assucar completamente privado de alguma substancia gorda e da materia extractiva, e, como receassemos a influencia que ellas poderiam ter na perfeição da analyse, adiámos para mais tarde a applicação deste methodo ás dosagens desta ordem.

Tambem não ensaiámos a acção da luz polarisada sobre a dissolução da materia sacarina extrahida do bagaço ou da farinha do *amendobi*, por nos faltar um polariscopo; instrumento hoje de primeira necessidade em qualquer laboratorio, mas que ainda não podémos conseguir para o nosso, apezar das repetidas diligencias, que para isso temos feito. — É lastima que nesta nossa terra dependam os auxilios materiaes de que a sciencia carece de quem a não estima, por que a não comprehende.

Dosagem do amidon.

Depois de haver separado os differentes principios immediatos, que até aqui temos enumerado, isto é, a agua, as materias gordas e o assucar, era natural tratar a materia pela agua pura, e avaliar assim as outras substancias soluveis neste liquido: porém, no nosso caso, este tratamento não conduz a resultado algum concludente; por que, guardadas ainda as maiores precauções, é sempre difficil e demorada a lixiviação com a agua, que as materias mucilaginas tornam viscosa, e não é possivel evitar, que uma porção dos principios azotados entre logo em putrefacção, estabelecendo-se no estado de fermento e originando a decomposição de uma parte do amidon. Quizemos e tentámos empregar este meio, mas os seus resultados não foram, nem podiam ser concordantes, com os que alcançámos empregando processos diversos e mais seguros. Assentámos, portanto, em que seria mais vantajoso proceder na determinação quantitativa da fécula sem a prévia lixiviação com a agua, e assim o fizemos: todavia mais tarde discutiremos os resultados das nossas experiencias, debaixo de um outro ponto de vista.

M. Peligot, dando conta á Academia das Sciencias de Paris do estudo chymico, que fez com o fim de determinar a composição immediata de differentes variedades de trigo, confessa que a determinação exac

ta do amidon é uma operação cheia de difficuldades. Neste nosso estudo da semente do *amendoi* tivemos occasião de verificar isto mesmo, e observámos que estas difficuldades crescem com as proporções das materias estranhas, que em uma semente acompanham a fécula, e principalmente com o excesso das materias gordas e das azotadas.

O processo de Beccari, medico Bolonhez e descobridor do gluten, que o illustre Vauquelin empregou para determinar a quantidade de amidon nas suas analyses das farinhas, não é applicavel senão aos casos, em que o amidon se acha unido ao gluten, constituindo a parte principal da materia, e mesmo neste caso o processo é pouco commodo, e não dá garantias de exactidão.

Quando se amassam as farinhas dos cereaes com a agua, até formarem pasta consistente e elastica, e que depois se esfrega esta sobre uma peneira fina de seda ou de cassa, e debaixo de um veio de agua contínuo, os granulos do amidon passam com a agua atravez do pano da peneira, e o gluten fica entre os dedos do operador, contendo sempre algum amidon, a cellulosa e as outras materias insoluveis — e este é o processo de Beccari — porém com a farinha da *arachide* não se consegue o mesmo: por que toda a materia passa, pouco a pouco, com a corrente da agua atravez do pano, e nada fica sobre elle. Parece aqui que a materia azotada não contém a fibrina, que é a que dá a elasticidade ao gluten e o faz coherente. Por este meio é pois impossivel fazer a dosagem da fécula.

Hoje está geralmente adoptado o methodo indirecto, o qual consiste em transformar o amidon em glucosa por meio da agua acidulada pelo acido sulfurico e com o auxilio do calor. Se a materia que se analysa não contém senão amidon, materias proteicas e cellulosa, a primeira converte-se em assucar, ou glucosa, e torna-se soluvel na agua; e as ultimas conservam a insolubilidade que lhe é propria, ou, sendo previamente soluveis, perdem pela acção do calor esta solubilidade, coagulando, como acontece á albumina. Podémos então separal-as por meio do filtro, laval-as, seccal-as e pezal-as. Acha-se deste modo a quantidade do amidon pela differença entre os pezos tomados antes e depois da experiencia. Outros empregam a diastase, em vez do acido sulfurico, para determinar a metamorphose do amidon. O resultado é o mesmo com pequena differença. M. Kroeker, que ha pouco mais de tres annos se occupava da determinação do amidon de algumas substancias alimenticias, quiz aperfeiçoar este processo, porém complicou-o um pouco mais, sem o tornar mais exacto. Depois de converter o amidon em glucosa pela agua ligeiramente acidulada com o acido sulfurico, determinava no li-

quido assucarado a fermentação com a levadura da cerveja, como se usa no processo industrial para a preparação do alcool dos cereaes, recolhia o acido carbonico desenvolvido durante a fermentação, e do pezo deste acido deduzia a quantidade de amidon donde elle provinha. Porém neste processo, como muito bem nota M. Peligot, não é só o amidon, que fermenta, convertido em glucosa, mas é tambem a dextrina ou outras quaesquer substancias pecticas que porventura possam existir nas sementes, e que são susceptiveis de igual fermentação, ou para melhor dizer de se converterem em glucosa pela acção do acido sulfurico. Assim este inconveniente é commum em ambos os processos, e produz erro no mesmo sentido, isto é, augmentando a dosagem do amidon de toda a quantidade de dextrina, e mais substancias mucilaginosas contidas na semente.

Em vez de recolher e pezar o acido carbonico proveniente da fermentação alcoolica do amidon transformado, fôra melhor e mais prompto o emprego da analyse optica pelo processo de M. Biot.

Nós fizemos pura e simplesmente a determinação da fécula pelo methodo indirecto, tomando a farinha secca e privada do oleo e do assucar, pondo-a em maceração a quente, durante algumas horas, na agua acidulada pelo acido sulfurico, diluindo-a depois e fazendo atravessar o liquido por uma corrente de vapor de agua até que um papel descolado, que se deixe embeber do liquido e resfriar depois, não manifeste a menor alteração de côr em presença de uma gota de dissolução de iodo. Passando então o liquido atravez de um filtro, convenientemente tarado, lavando com agua quente a materia insoluvel que fica sobre o filtro, seccando-a na estufa a 100° juntamente com a tára do filtro, e pezando-a, obtivemos o pezo da materia azotada, juntamente com o da cellulosa e da materia inorganica insoluvel, e, subtrahindo este pezo do pezo da materia sujeita a este tratamento, considerámos a differença como pezo da fécula.

Este resultado podemos havel-o como sufficientemente exacto, pois coincide com o que se obtem por differença entre o pezo da materia normal e o dos diversos principios determinados por experiencias directas. Demais, a contraprova que fizemos por meio da analyse elementar confirma, como adiante veremos, o resultado desta experiencia.

Eis-aqui o que obtivemos nesta dosagem.

1. 5,^{gm}258 de sementes privadas da epiderme perderam pela seccagem e tratamento pelo ether e alcool 3,^{gm}163, ficando reduzidos a 2,^{gm}095, e estes, depois de moidos, sendo aquecidos a vapor com a agua acidulada pelo acido sulfurico perderam 1,^{gm}104 ou 20,996 por cento.

II. 11,^{gm}900 de sementes em circumstancias identicas e sujeitas ao mesmo tratamento, perderam 7,300, ficando reduzidos a 4,^{gm}600 que fervidos com a agua acidulada pelo acido sulfurico, perderam ainda 2,^{gm}432 ou 20,440 por cento.

III. 5,^{gm}000 de sementes pelo mesmo processo de seccagem e lixiviação com o ether e com o alcool, perderam 3,^{gm}005, ficando reduzidos a 1,995, que pela agua acidulada perderam na ebullição 1,034 ou 20,68 por cento.

Media do amidon 20,705 = por cento.

Dosagem das substancias proteicas e da cellulosa.

As experiencias antecedentes, que nos deram por differença o amidon, forneceram-nos directamente o pezo da materia azotada junto com o da cellulosa, e daquella parte das substancias inorganicas, que são insoluveis nos diversos dissolventes até aqui empregados.

Separar a cellulosa das materias azotadas não é uma operação difficil, porque estas se dissolvem facilmente com o auxilio de uma temperatura moderada, nas lixivias alkalinas fracas. No proprio filtro em que se recolheram as substancias, que o acido sulfurico diluido não converteu em glucosa, e cuja tára se tomou com toda a exactidão, se póde atacar a materia proteica, ficando nelle, por ser insoluvel nos alkalis fracos, a cellulosa, a qual se lava primeiramente com agua ligeiramente acidulada pelo acido acetico e depois com agua pura e quente: quando a lavagem está terminada, e que o filtro tára se submetteu ás mesmas abluções, seccam-se ambos á temperatura de 110°, e nota-se a differença do seu pezo, que representa o pezo da cellulosa. A differença entre este e o pezo achado na operação antecedente, isto é, o do residuo, que ficou depois da conversão do amidon em glucosa, é o pezo da materia proteica.

Vejâmos o que nos deu a experiencia:

I. 0,^{gm}991, que representam o residuo insoluvel na agua ligeiramente acidulada pelo acido sulfurico, foram tratados a quente pela dissolução de potassa caustica, e perderam 0,^{gm}765 de materia proteica, ficando reduzidos a 0,^{gm}226; porém como os 0,991 provieram de 5,^{gm}258 de sementes normaes privadas da epiderme, temos que

5,^{gm}258 contém $\begin{cases} 0,^{gm}765 \text{ de mat. proteica, ou } 14,467 \text{ por cento.} \\ 0,^{gm}226 \text{ de cellulosa ou. . . . . } 4,298 \text{ por cento.} \end{cases}$

II. Do mesmo modo achámos que em

11,^{gm}900 de sementes $\begin{cases} 1,747 \text{ de mat. prot. ou } 14,673 \text{ por cento.} \\ 0,421 \text{ de cellulosa ou } 3,542 \text{ por cento.} \end{cases}$

III. Finalmente, seguindo o mesmo processo, achámos que em

5,^{gm}000 de sementes $\begin{cases} 0,838 \text{ de mat. prot. ou } 16,76 \text{ por cento.} \\ 0,123 \text{ de cellulosa ou } 3,46 \text{ por cento.} \end{cases}$

Donde resulta em centessimos

Media da materia proteica.	15,300
Dita da cellulosa.	3,400

M. Peligot indicou em 1849, em uma memoria que apresentou á Academia das Sciencias de Paris, sobre a composição dos trigos, outro methodo de fazer a dosagem da cellulosa, e que nós entendemos dever ensaiar neste caso, não só por ser um methodo geral e appliavel á determinação deste principio organisador dos tecidos vegetaes, mas tambem porque elle nos offerecia um meio de verificação para avaliar a exactidão dos outros processos. O processo de M. Peligot funda-se na acção que o acido sulfurico, contendo 6 equivalentes de agua, exerce ás temperaturas visinhas da ebullição da agua sobre os outros componentes das sementes, isto é, sobre o amidon, sobre as materias gordas, e sobre as materias azotadas, que todas se tornam soluveis, em quanto a cellulosa fica intacta e conserva até a sua estructura particular. Tomámos uma porção de farinha do *amendobi*, cuja relação quantitativa com a semente donde proviéra haviamos previamente determinado, pozemol-a em contacto durante algumas horas com o acido sulfurico, contendo por 100 partes de acido de 66° 91,8 de agua, aquecemos depois a mistura a uma temperatura pouco superior a 70°, ajuntámos-lhe uma porção de agua, que fez perturbar um pouco o liquido, pelo apparecimento da materia azotada que se coagulava, mas fizemos redissolver esta com a addição do acido acetico, e filtrámos o liquido por um filtro convenientemente tarado. Finda a filtração lavámos primeiramente o filtro com agua fervente; em seguida com uma dissolução fraca de potassa; depois com acido acetico

fraco, e finalmente com o alcool e com o ether, para lavar todas as parcellas de materia gorda que ainda restassem unidas á cellulosa; sujeitámos a tára a estas mesmas lavagens, e depois seccámos o filtro e a tára a 110°, e pezámol-os. O augmento de pezo do filtro deu-nos a cellulosa. Esta cellulosa era branca, e, tendo-se empastado sobre o filtro, apresentou-se debaixo do aspecto de um feltro ou papel pelo entrançamento das suas fibras muito adelgaçadas.

Eis-aqui os resultados numericos da nossa experiencia: 2,^{gm}840 de farinha do *amendobi*, correspondendo a 5,^{gm}260 de sementes, deixaram 0,187 de cellulosa, ou em centessimos.

Cellulosa = 3,555 por cento.

Os processos, que acabamos de indicar, para a dosagem immediata do amidon, da materia proteica e da cellulosa, que são aquelles que hoje a sciencia possue, não têm por certo o cunho da perfeição; só por si não mereceriam muita confiança, se não fossem susceptiveis de uma verificação facil, submettendo-os a uma contraprova rigorosa. Felizmente a analyse elementar póde, neste ponto, vir em nosso auxilio, e testificar a exactidão daquellas dosagens. O rigor de que hoje é susceptivel a avaliação das quantidades ponderaveis dos elementos organicos, o estudo que se tem feito nestes ultimos dez annos da composição elementar dos diversos principios immediatos que constituem as sementes, dão-nos um fio seguro para a resolução destes problemas de analyse, e, quando o resultado das dosagens immediatas concorda com os do calculo, desvanecem-se, por assim dizer, todas as duvidas e incertezas. Todavia, sendo a composição elementar quasi identica em materias, que se pódem chymicamente chamar differentes, será ainda necessario verificar por outro lado os caracteres dessas substancias, o que nem sempre é facil, por que não são esses caracteres tão pronunciados, que satisfaçam completamente os espiritos mais rigorosos. Fazendo agora applicação, disto que levamos dito, ao caso de que presentemente nos occupamos, póde perguntar-se: Será a materia proteica, contida nas sementes da *arachide*, o gluten, que já por si não é um principio immediato puro? Será a amandina, ou será a legumina de M. Braconnot? Conterá uma porção mais ou menos notavel de albumina? São questões estas mui difficeis de resolver: porém, se unicamente attendermos á parte economica, será sempre a quantidade de azote, que representa a quantidade de materia proteica e assimilavel, a que póde caracterisar a riqueza de uma substancia alimenticia? Se a chymica physiologica admitte este principio, póde dizer-se que a questão se acha resolvida debaixo deste ponto de vista, e que a semente da *arachide* é uma semente altamente nutritente, reunin-

do, em proporção conveniente, os alimentos plasticos e assimilaveis com os da respiração, e por isso inteiramente comparavel aos outros legumes, que na Europa cultivamos.

Seja como fôr, o que é facto é que na semente da *arachide* existem mais do que uma substancias azotadas. Quando se trituram as sementes com a cal hydratada e juntamente com uma porção de agua, se esta mistura se distilla immediatamente, recolhe-se no recipiente, durante o primeiro periodo da distillação, uma porção de agua ammoniacal; mas, passado o primeiro periodo a ammonia já se não torna a recolher no liquido que se condensa. Isto parece denunciar a existencia de compostos ammoniacaes na semente, ou de algum amide.

Por outro lado, quando se lixiviam as sementes cortadas, ou o bagaço, com a agua fria, esta dissolve entre outras materias neutras uma substancia azotada, que póde bem ser a albumina, a legumina ou a amendina. Fizemos esta lixiviação por muitas vezes com o fim de determinar a quantidade de materia azotada soluvel na agua, e os resultados das nossas experiencias, apezar de não serem, nem poderem ser inteiramente concordantes, pela natureza das materias lixiviadas, e porque a fermentação espontanea perturba sempre mais ou menos esta operação, todavia aproximam-se bastante uns dos outros, a ponto de nos ministrarem alguns dados importantes.

M. Peligot nas suas analyses dos trigos, querendo fazer a dosagem das materias azotadas soluveis, recorreu a um systema mixto de analyse immediata e elementar. Lixiviou com agua o trigo moído e já privado das materias gordas pelo ether; evaporou o liquido a uma temperatura moderada, seccou o residuo a 110°, e n'elle determinou pela combustão a quantidade de azote, e com esta calculou a da materia azotada, na hypothese de que era albumina, e que por isso continha proximamente 16 por 100 de azote. O resto do residuo da parte soluvel na agua foi considerado como sendo a dextrina.

Nós tentámos seguir um processo mais directo e todo de analyse immediata, aproveitando-nos da propriedade que têem as materias azotadas soluveis de coagularem debaixo da influencia de diversos agentes, tornando-se por conseguinte insoluveis. Eis-aqui a serie de experiencias que fizemos.

I. 6,^{gm}840 de bagaço, já privado de oleo pelo ether, e do assucar pelo alcool de 40°, correspondendo portanto a 17,^{gm}15 de sementes normaes, foram esgotados pela agua, e o liquido proveniente desta lixiviação, sendo fervido por algum tempo, depositou um coagulo que depois de secco pezou 0,^{gm}150 ou 0,873 por 100 de sementes.

II. 20,^{gm} de sementes foram lixiviadas pela agua: esta foi fervida a vapôr, depois de se lhe haver ajuntado algumas gotas de acido sulfurico, com o fim de converter as materias mucilaginosas, que turvaram o liquido, e a dextrina em glucosa, e deixou um coagulo insoluvel que depois de secco pezou 0,^{gm}156 ou 0,76 por cento.

III. 4,^{gm} de sementes lixiviadas do mesmo modo forneceram um liquido, que pelo acido phosphorico monohydratado se turvou fortemente, depositando depois pelo aquecimento floccos brancos e coagulados, que pezaram 0,^{gm}035 ou 0,875 por cento.

IV. Finalmente 3,^{gm}723 de sementes deram pela lixiviação um liquido, que, tratado pelo acido acetico diluido, depositou um coagulo que pezou 0,^{gm}030 ou 0,806 por cento.

De todas estas experiencias se colhe que as sementes cedem á agua uma substancia azotada, e que a proporção desta é, termo medio, 0,8335 por cento.

Todos os ensaios, que fizemos sobre a materia azotada que a agua dissolve, nos conduzem a acreditar que ella é, na maior parte, formada pela amendina. É como a amendina insoluvel no alcool e no ether; coagula pelo calor e pela acção dos acidos; os alkalis dissolvem-a facilmente, e destas suas dissoluções precipitam-a os acidos; e, como não seja completamente soluvel no acido acetico, pareceu-nos differir da legumina de M. Bracont. Entretanto, sendo a amendina e a legumina substancias isomericas, que só differem entre si no arranjo intimo das suas moleculas, póde ser que a acção dos diversos agentes e influencias, a que durante a experiencia esteve sujeita a materia azotada, modificasse o seu modo de ser molecular, transformando-a de um em outro estado isomerico, sem lhe alterar a composição.

Resta-nos ainda fallar nas substancias inorganicas, que fazem parte da constituição da semente da *arachide*, assim como de todas as outras sementes e de todos os tecidos vegetaes: porém os meios de analyse, que hoje possuimos, não nos permittem separar estas substancias no mesmo estado de combinação, em que naquelles tecidos se encontram. O que actualmente podemos é determinar pela incineração a quantidade de materias mineraes, que ficam depois da combustão no estado de cinza, e ver como essa é constituida.

A media de diversas combustões deu-nos 2,113 de cinza por 100 de sementes. As cinzas, que obtivemos, acharam-se sempre escurecidas

por uma proporção maior ou menor de carvão, que havia resistido á combustão. Mais tarde nos occuparemos dos resultados da analyse destas cinzas.

De tudo quanto havemos exposto se conclue que a semente da *arachide*, separada a epiderme, se póde considerar composta do seguinte modo.

Agua..... ...	6,8034
Oleo, e mat. soluveis no ether...	47,3825
Assucar e mat. soluveis no alcool.	5,5500
Amidon dextrina e *sub. pecticas*...	20,7053
Substancias proteicas, ou azotadas	15,3000
Cellulosa	3,7666
Perdas, e parte das mat. inorganicas	0,4922
	100,0000

Faremos agora a contraprova destes resultados por meio da analyse elementar, ou mediata.

Contraprova pela analyse elementar.

A falta de rigor e a incerteza, de que pódem ser tachados os resultados da analyse immediata, desapparecem, até certo ponto, em vista das contraprovas, que nos fornece a analyse elementar ou mediata. Esta é na verdade uma contraprova indirecta, mas apezar disso não é inteiramente destituida de sufficiente rigor para as analyses desta ordem. Permitta-se-nos que indiquemos o caminho que se deve seguir, para chegar ao resultado proposto. Supporemos que os resultados obtidos pela analyse immediata são exactos; e como sabemos, por outra parte, qual seja a composição elementar dos principios immediatos, que ella nos descobriu e separou, podemos agora calcular, debaixo desta hypothese, a composição elementar bruta da materia analysada. Confrontemos então o resultado deste calculo com o de uma verdadeira analyse elementar da materia: se elles coincidirem ou differirem pouco, podemos concluir que a primeira analyse foi bem dirigida e que os seus resultados são altamente provaveis. Foi esta a marcha que adoptámos neste nosso trabalho, e nisto não fizemos mais do que seguir o exemplo dos melhores analystas.

Para fazer a analyse elementar seguimos na determinação do carbonico, do hydrogenio e do oxigenio o processo ordinario da combustão

da materia com o oxido de cobre, e empregámos as sementes normaes, apenas privadas da epiderme; despresando a pequena differença que poderia resultar da evaporação de uma insignificante porção de agua, durante o córte das sementes, a pezagem e a carga do tubo: todavia esta evaporação parece haver influido alguma cousa no resultado da analyse, porque obtivémos, como se verá, menos hydrogenio e oxigenio do que aquelles que vão indicados pelo calculo.

Na dozagem do azote empregámos o excellente methodo do nosso eximio mestre M. Peligot, methodo que a experiencia nos tem mostrado ser muito rigoroso, e que, a par da exactidão, gosa da superior vantagem de ser extremamente facil na pratica. Muitas occasiões temos tido de comparar este processo com o antigo, isto é com aquelle em que o azote, separado das materias organicas pela combustão com o oxido de cobre, se recolhe e doza no estado de gaz, e ainda com o MM. Will e Varrentrap, que consiste, como todos sabem, em converter o azote, por meio da calcinação da materia organica com um alkali, em ammoniaco, que é recebido no acido chlorhydrico e dozado no estado de chloroplatinato de ammonico, e destas comparações temos sempre colhido a convicção da sua superioridade. A este segundo processo, com o qual tem intimas relações, por que é delle um aperfeiçoamento, leva immensa vantagem na facilidade de execução, pois que o reduziu a um simples processo alkalimetrico. Comparando-o com o primeiro, ou com o mais antigo, é-lhe tambem superior por ser menos sujeito a perturbações, e por que nos dá simplesmente o azote das materias organicas, em quanto aquelle fornece tambem o azote dos azotatos ou azotitos, que algumas vezes existem entre as substancias inorganicas do producto vegetal que se pretende analysar.

Na analyse organica a dozagem do azote tem assumido nestes ultimos annos uma grande importancia, depois dos excellentes trabalhos de Mr. Boussingault, Liebig, Payen e outros, principalmente nas applicações á agricultura e á economia, já para reconhecer o valor dos estrumes, já para determinar a força nutritiva dos alimentos, e em muitos outros casos. A natureza e objecto de cada questão requerem soluções particulares, que se devem ter em vista na escolha do processo analytico. Se se trata, por exemplo, de determinar a quantidade de azote de um estrume para avaliar as vantagens e conveniencia do seu emprego, é necessario dozar todo o azote, qualquer que seja o estado de combinação em que se acha na materia, ou seja o das substancias organicas ou o dos azotatos, porque todo elle póde servir á nutrição das plantas: neste caso deve preferir-se o processo antigo, em que todo o azote se obtem livre e se

recolhe no estado de gaz. Se pelo contrario se deseja conhecer a proporção de substancias assimilaveis ou nutrientes de um alimento, não se deve senão determinar o azote organico, e neste caso os processos de MM. Will e Varrentropp ou o de M. Peligot são preferiveis ou são os unicos que satisfazem exactamente á questão. Este era o nosso caso.

Dadas estas breves explicações sobre os processos que empregámos na analyse elementar, vejâmos o que o calculo nos deu e o que nos forneceu a experiencia.

Admittindo que a semente da *arachide*, depois de despojada da sua epiderme, contém, como nos disse a analyse immediata, a agua; o oleo; o assucar; o amidon, ou substancias de uma composição analoga, ou isomerica; o gluten, a amendina ou legumina e a cellulosa, e que estas têem a seguinte composição elementar centessimal.

Elementos	Agua	Oleo	Assucar	Amidon	Gluten	Amandina	Cellulosa
H	11,10	11,481	7,4	6,8	7,42	6,5	6,8
C	»	77,403	36,4	40,1	55,22	50,9	40,1
O, S, Ph	88,90	10,828	56,2	53,1	21,38	24,1	53,1
Az	»	0,288	»	»	15,98	18,5	»
	100,00	100,000	100,0	100,0	100,00	100,0	100,0

Segue-se que nas quantidades em que estas substancias entram, segundo a nossa analyse, para constituir cem partes em pezo das sementes. devem os elementos achar-se distribuidos do seguinte modo:

Elementos	Agua 6,8	Oleo 47,4	Assucar 5,5	Amidon 20,7	Gluten 14,47	Amandina 8,83	Cellulosa 3,7	Total 99,4
H	0,754	5,441	0,40	1,41	1,07	0,05	0,25	9,375
C	»	36,689	2,00	8,30	7,99	0,42	1,48	56,879
O, S, Ph.	6,046	5,132	3,10	10,99	3,09	0,20	1,96	30,518
Az	»	0,136	»	»	2,32	0,15	»	2,606

A ultima columna desta tabella representa a composição elementar bruta, que o calculo fornece, no caso de se admittir que a analyse immediata foi bem dirigida.

Vejâmos agora o que nos deu a combustão com o oxido de cobre.

I. 0,^{gm}500 de sementes normaes deram-nos 0,^{gm}380 de agua, e 0, 987 de acido carbonico,

II. 0,^{gm}460 de sementes normaes deram 0,^{gm}392 de agua e 0,^{gm}985 de acido carbonico.

ou em centessimos

	I.	II.	Médias.
Hydrogenio...	8,40	9,32	8,86
Carbonio	53,80	58,26	56,03
Perda.....	37,80	32,42	35,11
	100,00	100,00	100,00

Na dozagem do azote pelo processo de M. Peligot tivemos

I. Em 0,^{gm}622 de sementes normaes..... 0,018095 de azote.
II. Em 0,^{gm}622 de sementes normaes..... 0,016085 de azote.
III. Em 0,^{gm}640 de sementes normaes..... 0,018095 de azote.

ou em centessimos

	I.	II.	III.	Média.
Azote.....	2,908	2,821	2,812	2,847

Podemos agora comparar os resultados do calculo com o que obtivemos directamente pela experiencia.

	Calculado.	Achado.
H.....	9,37	8,86
C.....	56,88	56,03
O S. e Ph....	30,51	29,83
Az.....	2,60	2,84
Cinzas.....	» »	2,45

A experiencia e o calculo estão sensivelmente de accôrdo: porém nota-se em todas estas addições um excesso da parte dos numeros calculados, excepto no azote, onde a differença é negativa. Em geral assim devia ser; porque no calculo não attendemos, nem podiamos attender, ás

cinzas. Os principios immediatos azotados contêem o enxofre, o phosphoro, que no acto da combustão se fixam no estado de acidos sulphurico e phosphorico, combinando-se com a cal, a magnezia, a potassa ou a soda, as quaes existem, pelo menos em parte, no estado de saes soluveis, escapando assim á analyse immediata.

Pelo que respeita ao azote deu-nos a experiencia uma quantidade um pouco mais elevada do que a do calculo. Este facto é a confirmação do que em outro logar dissemos, fallando das combinações azotadas existentes na semente da *arachide*, isto é, que alem das substancias proteicas existe ali tambem um composto ammoniacal, ou um amidureto que a analyse immediata não revela, mas que na distillação prompta da agua, em que se trituram as sementes com a cal, se decompõe e dá a ammonia durante o primeiro periodo.

É-nos actualmente impossivel descobrir que composto ammoniacal ou amide é este, que se acha de envolta com a materia organica; mas, em todo o caso, a importancia deste facto é manifesta, por que nos põe de prevenção contra a idéa, geralmente recebida, de que a quantidade de azote de uma substancia organica indica o seu valor nutritivo. O valor nutritivo de qualquer alimento depende da quantidade de substancias assimilaveis, como são as substancias proteicas, a albumina, a caseina, a fibrina e analogas; mas os saes ammoniacaes, os amides ou os imides, que não são substancias assimilaveis, não pódem contar-se como principios nutrientes, e o seu azote, que é dado pela combustão da materia, conjuntamente com o dos principios proteicos, não se póde ter em consideração, quando se quer avaliar a riqueza de um alimento. A chymica tem ainda para descobrir o meio analytico que deve resolver questões de tanto interesse para a physiologia, para a economia e para a agricultura.

Na introducção historica desta memoria fizemos especial menção da quantidade de azote que M. de Gasparin diz haver achado na semente da *arachide*, e promettemos discutir os resultados da sua analyse. Eis-aqui textualmente o paragrapho em que elles vem consignados no artigo *Arachide* do Curso de Agricultura daquelle illustre agronomo (edição de 1848, tom. 1.º — pag. 172.)

« Le tourteau d'arachide tel qu'il sort des huilleries de Marseille, « contient á l'état sec 8,89 d'azote et á l'état normal, avec 6,6 d'eau. « 8,23. Ainsi la semence d'arachide dont on extrait 0,32 d'huile, four- « nit 0,68 de tourteau, dosant 5,60 p. c. Sa tige, qui ne pése que 150 « p. c. de graines contient 1,95 d'azote á l'état normal avec 9 p. c. « d'eau.

« Nous avons donc.

« Pour 100 de semences à l'état normal... 8,23 d'azote.
« Pour 150 de tiges..... 2,65

10,88

Em primeiro logar não nos parece haver perfeita concordancia nestes numeros. Se 100 de bagaço sêcco contêem 8,89 de azote; o bagaço com 6,6 da sua agua normal não devia conter 8,23, mas sim 8,31; e a semente, que além da agua contém mais 32 por cento de oleo, do que o do bagaço, deveria dar 6,44 de azote e não 5,60. E como é que M. de Gasparin, depois de tudo isto, achou que 100 de sementes normaes contém 8,23 de azote? Qual seria neste caso a quantidade de materia proteica que lhe corresponde? Admittindo, segundo as analyses dos mais illustres chymicos, que as substancias proteicas têem, termo medio, 16 por cento de azote, aquellas sementes deveriam conter, (se os numeros, que se lêem no artigo de M. de Gasparin, fossem exactos) 51 por cento dessas substancias, o que era absolutamente impossivel. Ainda mesmo que o azote achado seja simplesmente 5,60 por cento, temos que nesse caso existiriam 35 por cento de materias proteicas, que sommadas com as quantidades dos outros principios achados directamente, dariam um excesso inexplicavel de materia.

Talvez que o erro seja nosso: talvez que não tenhâmos sabido comprehender os resultados apresentados por M. de Gasparin, e se isto assim fôr, desde já pedimos vénia ao illustre agronomo da nossa ousadia em fazer a critica do seu trabalho; porém deve-se-nos relevar a liberdade que tomámos, por que, vendo que a nossa analyse se afastava tanto da de M. de Gasparin, forçoso nos era discutir este ponto para justificar os resultados do nosso trabalho.

Analyse das cinzas.

A composição das cinzas da semente da *arachide* tem neste estudo um interesse puramente agrologico, e por isso consignamos simplesmente neste logar os resultados da analyse, abstendo-nos de toda a discussão a tal respeito.

Seguimos nesta analyse o methodo de Frezenius, e operando sobre $1,^{gm}405$ de cinzas obtivemos — silica = 0,015; sulfato de baryta = 0,008; pyrophosphato de ferro = 0,5449; chlorureto de prata = 0,046; carbonato de cal = 0,125; pyrophosphato de magnezia = 0,128; chlo-

roplatinato de potassio = 0,932 — chlorureto de sodio = 0,686, o que tudo nos dá em centessimos

Silica	1,06	
Acido sulfurico	0,19	
— phosphorico	36,72	
— carbonico	18,98	por differença.
Chloro	0,80	
Cal	4,98	
Magnezia	3,33	
Potassa	8,68	
Soda	25,26	
	100,00	

Não daremos por completo este estudo analytico da semente do *amendobi*, sem apresentar á Academia um trabalho especial a respeito do oleo, o que esperamos fazer brevemente.

6 de Outubro de 1853.

J. PIMENTEL.

NOTICIA

SOBRE

O CLIMA DO FUNCHAL

E SUA INFLUENCIA

NO

TRATAMENTO DA TISICA PULMONAR

OFFERECIDA

Á

ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA

PELO

Dr. F. A. BARRAL

SOCIO DA MESMA ACADEMIA.

NOTICIA

SOBRE

O CLIMA DO FUNCHAL

E SUA INFLUENCIA

NO

TRATAMENTO DA TISICA PULMONAR.

INTRODUCÇÃO.

Se a medicina póde ser accusada de se ter desviado algumas vezes do seu verdadeiro caminho, desprezando ou esquecendo a experiencia e observação para correr após vãs theorias e frivolas hypotheses, este erro, que ella tem partilhado com as outras sciencias naturaes, deve ser-lhe perdoado pelo zêlo, pela tenacidade e affinco com que sempre tem procurado combater, por todos os meios ao seu alcance, sem cessar nem esmorecer, os grandes flagellos, que, debaixo de fórmas mais ou menos apparatosas, mais ou menos rapidas, atormentam e devastam a especie humana. Se um resultado feliz não tem muitas vezes coroado os seus esforços, nem por isso elles são menos dignos de louvor. Quando em molestias communmente fataes se não consegue achar um remedio heroico que as debelle, mas se encontra um menos seguro que as cura algumas vezes, e que as alivia outras, já o nosso trabalho se póde reputar bem compensado, e o nosso zêlo animado para continuar em uma empreza que sempre é honrosa, ainda quando baldada. Resignar-se a sciencia e a profissão a deixar morrer os individuos atacados de molestias reputadas fataes, sem fazer os ultimos esforços para salvar cada um dos doentes

affectados, e sem continuar na indagação de um remedio, ou de um tratamento contra esse mal, é collocar-se em uma posição, na realidade tranquilla, mas que repugna summamente á philosophia da sciencia e aos sentimentos que caracterisam e honram os homens da profissão.

A tisica pulmonar é um d'esses flagellos, que lenta e vagarosamente, sem o apparato assustador e terrivel das grandes epidemias, destroe mais vidas do que outra qualquer molestia, não poupando idade, sexo ou posição social alguma, e parecendo ainda escolher especialmente as suas victimas n'aquella época da vida em que todas as esperanças se acham no seu pleno vigôr. E é tanto mais formidavel esta molestia, que, dando muito tempo para a applicação dos remedios, a arte até agora se tem mostrado quasi impotente contra ella; não porque o seu estudo tenha sido despresado, mas porque a Providencia não tem querido revelar aos esforços da sciencia, ou ás tentativas do empirismo o modo de remediar efficazmente tão grande mal. A medicina tem empregado, e póde dizer-se esgotado, n'esta cruel enfermidade todos os seus recursos. As idéas mais racionaes, os medicamentos mais energicos e variados, quasi todos, ou todos os da materia medica, tratamentos emanados de todas as doutrinas ainda as mais oppostas, até práticas estravagantes, tudo tem sido attendido e applicado com uma ineficacia desanimadora. De uma atmosphera carregada de oxygenio passou-se a outra mais saturada de azote; do ar do campo para o curral das vaccas; da atmosphera pura e ligeira dos montes para o ar espesso e pesado dos valles; das margens do mar para o interior das terras. O baloiço, a navegação, as inspirações forçadas, os vomitorios repetidos, tudo tem sido baldado! Quando um remedio novo entra na prática da arte não deixa de ser logo experimentado n'esta molestia: o chloro, o iode, a creozote, o chloro-formio, etc., já passaram por essa prova; e apenas uma ou outra vez se tem obtido alguns resultados felizes, quasi sempre ephemeros, e que observações ulteriores não tem confirmado.

O estudo que nos ultimos annos se tem feito d'esta molestia, esclarecendo muito a sua anatomia e diagnostico, nem por isso tem concorrido de um modo apreciavel para nos dar uma therapeutica mais segura e eficaz. Estamos comtudo muito longe de pensar que os mais exactos conhecimentos, que ha actualmente d'esta affecção, sejam inteiramente perdidos e inuteis para o tratamento d'ella. Se elles por um lado teem feito desconfiar que alguns casos de tisica pulmonar, curados pelos antigos, só foram bronchites, pleurites e pneumonites chronicas e outras molestias do pulmão, em tempo em que o seu diagnostico differencial era tão obscuro; por outro lado tem-se chegado a estabelecer dois

pontos importantes de doutrina, de que, no nosso modo de entender, ja se vai tirando muito bom partido:—1.º que a tisica pulmonar é ás vezes curavel, ainda mesmo quando ha já caverna no pulmão;—2.º que é possivel em bastantes casos diagnosticar com toda a probabilidade esta molestia, ainda no seu primeiro periodo. Estas duas acquisições, que de certo não satisfazem os anciosos desejos da sciencia n'esta parte, dão comtudo animo para combater a molestia com a esperança de a vencer algumas vezes, e de a previnir e retardar outras.

Todos os medicos de longa prática teem lembrança ou apontamentos de um certo numero d'estes casos, em que obtiveram ou viram obter resultados tão favoraveis que excederam a sua expectação: uma ou outra vez estabelecendo-se uma cura definitiva, mediante a cicatrizasação ou por outro modo, pelo qual a natureza pôde remediar uma lesão já muito grave do pulmão, e em outros d'esses casos alcançando-se uma suspensão tão prolongada da molestia, e com taes apparencias de saude, que equivalia quasi a uma cura; e doentes ha que tem tido a fortuna de obter mais de uma vez esta suspensão.

O segundo ponto não é menos importante; porque se estes resultados, de que acabámos de fallar, são mais faceis de obter no primeiro periodo da molestia, ou ainda melhor na sua invasão, e se é possivel bastantes vezes chegar a um diagnostico muito provavel d'este primeiro periodo, principalmente quando a nossa attenção é desafiada por predisposições constitucionaes e hereditarias, é claro que na eminencia e invasão de molestia tão grave e rebelde, todo o tratamento reputado mais decidido e proveitoso, deve, desde logo, ser empregado para previnir e atalhar males, que depois será mui difficil ou impossivel vencer. Em casos de predisposições hereditarias, este tratamento, que pela maior parte consiste em meios hygienicos, deve ser principiado muito cedo, e continuado severa e incessantemente por muitos annos.

Entre os meios aconselhados no tratamento d'esta molestia ha um, que, sem gosar da efficacia e segurança que a profissão procura, tem atravessado comtudo os seculos, sempre merecendo uma certa fé e reputação, ainda que deixando muitas esperanças malogradas; este meio é a mudança de clima, de localidade, de habitação. Aretêo já aconselhava aos tisicos a navegação e a habitação nas margens do mar. Asclepiades, Themison e Celso recommendavam como mais proveitosas as viagens longas e demoradas na Italia e no Egypto. Sempre foi crença entre o povo, e opinião entre os medicos que a habitação no campo, a mudança de clima, as viagens de mar eram remedios uteis para a tisica pulmonar, curando algumas vezes, dando grande alivio outras, e previ-

nindo o seu desenvolvimento nos individuos que para isso tinham predisposição hereditaria.

A Italia foi em todos os tempos procurada com esse fim, como reunindo a um clima suave, e um ceo puro todos os commodos da vida, e as distracções que os objectos de arte, os monumentos antigos e uma civilisação adiantada podiam offerecer ao entretenimento e goso dos doentes e das familias que os acompanhavam, os quaes, pela maior parte, habitantes do norte trocavam um inverno aspero e rigoroso por uma estação temperada e aprazivel. Era além d'isso prática commum, e ainda hoje é em muitos paizes, fazer mudar os doentes affectados de padecimentos pulmonares para o campo na boa estação, ás vezes sem grande escolha de local, ou preferindo o mais perto e o mais commodo. Mas desde muito tempo os medicos das differentes nações teem procurado, no seu mesmo paiz ou fóra d'elle, descobrir e conhecer aquellas localidades que, por suas condições metereologicas, pelas suas aguas mineraes, ou por uma experiencia prévia, poderiam ser julgadas mais favoraveis para habitação dos doentes affectados de padecimentos pulmonares chronicos, principalmente durante o inverno. Assim em Inglaterra Undercliff, Hastings, Brighton, Torquay, Dawlish, Sidmouth, Exmouth, Salcombe, Pensance, Flushing, Clifton; em França, Montpellier, Marselha, Hyères, Pau, e outras localidades da Provença; em Italia Niza, Piza, Roma, Napoles, e ultimamente Lago de Como e Veneza; em Allemanha e Belgica algumas das muitas localidades das suas aguas mineraes; em Hespanha Malaga; no Mediterraneo as Ilhas Jonias, Malta e o Egypto teem sido recommendadas e procuradas como climas mais proprios para habitação dos doentes affectados de padecimentos pulmonares, por terem as condições que se requerem no tratamento d'essas affecções, e sobre tudo porque a observação algumas vezes demonstrou a sua utilidade. Diversas Ilhas do Athlantico teem tambem sido n'estes ultimos tempos experimentadas com o mesmo fim; as Canarias com o seu bello clima não esqueceram. Mas entre todos os pontos lembrados e já ensaiados, aquelle que, com uma reputação posto que não authorisada por seculos, tem adquirido uma rapida celebridade, e até mesmo merecido uma certa preferencia, é sem duvida a Ilha da Madeira. Dando-se aqui a circumstancia bem singular de que não é tanto aos nacionaes, como aos estrangeiros que ella deve o credito que obteve e que vai sustentando. O seu excellente clima, as suas bellas paizagens, as suas producções variadas, os seus vinhos generosos e exquisitos já estavam bem conhecidos, quando o seu prestimo, como refugio e remedio para os infelizes affectados de molestias de peito, ainda era quasi completamente ignorado. Foi ao com-

mercio com a Inglaterra que principalmente se deveu este conhecimento. As narrações da bondade e suavidade do clima, alguns casos favoraveis de cura de molestias chronicas do peito; talvez que mesmo algumas noticias exageradas, espalhadas em uma nação ávida de descobertas, com homens de grandes meios, e que se lançam a procurar a saude por toda a parte e a todo o custo, foram pouco a pouco estabelecendo este credito, e no fim do seculo passado já começavam a ir alguns doentes de proposito a procurar o clima da Madeira para ali se demorarem, ou para ali passarem o inverno.

O que tinha começado pelas relações commerciaes e pelas tradições confirmou-se pelos escriptos e pela authoridade dos homens da sciencia, que, para procurar alivio a seus males, ou para estudo do paiz, ou por outro qualquer motivo, visitavam a Ilha ou mandavam para ali alguns doentes. Já em 1775 o Dr. Fothergill *(On consumption medical observations. London*, 1775) fallava d'este clima como proveitoso nas molestias de peito; e ainda antes d'elle, em 1751, o Dr. Heberden tinha publicado observações meteorologicas feitas na Ilha da Madeira, com bastante regularidade, desde 1747 até esse anno *(Phil. trans. X. abr.* 232); cujos resultados, que nós julgamos util transcrever em parte, dão uma muito favoravel idéa d'aquelle clima. Adams em 1801 *(A guide to Madeira with an account of the climate, etc by J. Adams. London.* 1801) confirmou esta mesma asserção com referencia á tisica pulmonar. Porém, a obra do Dr. Gourlay, publicada em 1811 *(Observations on the natural History, climate and diseases of Madeira during a period of eighteen years. London.* 1811), sem que me pareça um bom modêlo para imitar em obras d'aquelle genero, avançou mais, apoiando com uma longa experiencia a utilidade d'aquelle clima na tisica pulmonar, e provando a regularidade e pequenas variações de sua temperatura por observações meteorologicas de muitos annos. Por esse tempo Ricardo Kirwan tambem publicava na temperatura das differentes latitudes a média annual e a média de cada um dos mezes na Ilha da Madeira, obtidas por observações de quatro annos.

Por outro ladò este paiz, desde o principio do seculo actual, ganhava maior consideração pelos seus excellentes productos, e avaliava-se melhor a sua importancia como ponto commercial e de passagem para a navegação, quando a guerra geral da Europa poz esta possessão nas mãos dos inglezes em 1801, e depois em 1807. O paiz sentiu e agradeceu os beneficios da mão civilisadora, de que ainda hojé se reconhecem os vestigios; o commercio e exportação dos vinhos enriqueceu a Ilha, e estabeleceram-se com Inglaterra relações muito estreitas e frequentes. A

Italia e o sul da França estando fechados para os doentes inglezes atacados de peito, a Ilha da Madeira foi experimentada em maior escala, e o seu clima correspondeu á reputação de que gozava; não curou todos os tisicos, mas deu-lhes tanto alivio como os outros paizes afamados lhes davam, ou ainda mais, e o seu credito cresceu. A distancia e a viagem que tinham sido consideradas pelo Dr. Fothergill como um embaraço para o transporte dos doentes, foram julgadas por alguns até como uteis pelo beneficio que se podia tirar da navegação; e as communicações cada vez mais faceis e frequentes, e ultimamente a navegação pelo vapôr, aplanaram por esse lado todas as difficuldades. Quando em 1812 o Dr. Nicoláu C. B. Pitta publicou a sua obra (*Account of Madeira by Dr. N. C. B. Pitta. London.* 1812) o numero de doentes que procuravam a Ilha não era grande, mas já era notavel. Esta producção de um talento novo, que depois devia figurar na profissão por um modo distincto, era uma narração descriptiva do clima da Ilha e da sua geographia physica, politica e administrativa: era a obra mais importante que se tinha escripto até esse tempo sobre a Ilha da Madeira, que podesse servir como principio da sua topographia medica. Não deve porém escapar que esta obra, a unica que ha n'este genero escripta sobre a Ilha da Madeira por um nosso compatriota, foi publicada na lingua ingleza.

A sahida das tropas britannicas da Ilha, que tinham occupado militarmente até 1814, e a paz de 1815 que abriu as portas da Italia aos inglezes, não diminuiram o numero de doentes que todos os annos iam procurar o clima benefico. Entretanto o estado em que muitos ali chegavam era tal, que, sem tirar um grande proveito da viagem, desabonavam a utilidade do clima. O Dr. Renton, um dos facultativos mais respeitaveis que teem exercido a profissão na Ilha da Madeira, renova as queixas já feitas pelo Dr. Gordon em 1784, sobre a negligencia dos doentes e dos medicos em não se decidirem mais cedo a procurar um remedio que mais tarde é menos proveitoso, e até inutil. A sua estatistica, publicada em 1827 no *Edinburg Medical and Surgical Journal*, ainda apresenta casos muito pouco vantajosos em comparação da outra que Sir JamesClark publicou, mandada pelo mesmo Dr. Renton alguns annos depois.

As observações do Dr. Heineken, inseridas no *Medical repository* 1824, e no *Philosophical Magasine* Novembro e Dezembro de 1827, concorreram não só para fazer mais conhecido o clima da Ilha, mas tambem para confirmar a sua reputação, apresentando-se o proprio author como uma das melhores provas. Em Agosto de 1832 defendia-se perante a Faculdade de Medicina de Paris uma these em que seu author, com-

parando os differentes climas de França e de Italia, recommendados para o tratamento de molestias pulmonares, com o clima da Madeira, estabelecia a vantagem d'este ultimo. É para sentir que tão illustrado pratico désse tão pouca extensão á sua these, e não tivesse o conhecimento proprio da localidade (*De l'influence salutaire du climat de Madère dans le traitement de la phtisie pulmonaire, et de la superiorité de cette influence sur celle des climats du sud de la France et de l'Italie. Par F. d'Assis e Sousa Vaz. Paris.* 1832). Mas ainda que estes e outros escriptos concorressem para a propagação do credito da Madeira, é comtudo a Sir James Clark sem duvida alguma que a Ilha deve uma boa ou a melhor parte da sua reputação n'estes ultimos tempos. As obras publicadas por elle sobre a tisica pulmonar e sobre os climas, a sua grande authoridade na profissão, e entre o publico, não podiam deixar de ter uma grande influencia sobre um objecto em que elle tinha feito estudo especial, e em que tinha muito extensas informações (*Cyc. of Pract. Med. London.* 1834. *Climate, Tubercular Phtisis — On consumption and scrofula. London.* 1835 — *The sanative Influence of Climate. London.* 1846).

Por este tempo tambem a Ilha da Madeira era estudada debaixo de outros pontos de vista não indifferentes para acreditar o seu clima. Bowdish no outono de 1823, visitando esta Ilha, tratou da sua geologia, da sua meteorologia, e da sua historia natural (*Excursions in Madeira and Porto Santo during the autumn of* 1823, *by the late Ed. Bowdish. London.* 1824); e ainda que não se demorou ali bastante tempo para averiguar todos esses objectos como elles o deviam ser, e na sua obra se encontrem muitas inexactidões, elle deu comtudo larga noticia sobre as materias de que se occupou, e que não foi perdida para os que depois d'elle se seguiram. Em 1837 Luiz Mousinho d'Albuquerque, sendo ali Prefeito, publicou nas Memorias da Academia Real das Sciencias de Lisboa uma *memoria sobre a geologia das Ilhas da Madeira, Porto Santo e Desertas.* O Dr. Macaulay depois inseriu no *Edinburg New Philosophical Journal. Oct.* 1840, um escripto sobre a geographia physica, geologia, e clima da Madeira. James Smith apresentou á sociedade geologica de Londres uma nota importante sobre a geologia da Ilha da Madeira, a qual se acha impressa nas notas da mesma sociedade vol. 3.º part. 2.ª 1840 a 1841. O professor Heer de Zurich, que residiu ali por motivo de molestia, publicou em 1851 uma memoria em allemão *sobre os phenomenos periodicos do reino vegetal na Ilha da Madeira.* Porém, de todos os authores que n'estes ultimos tempos se teem occupado dos diversos ramos da Historia Natural da Ilha da Madeira é sem duvida o

Rev. Padre Lowe, aquelle que o tem feito com um estudo mais aturado; e os escriptos que elle já publicou fazem anciosamente desejar outros mais extensos que ainda se esperam. (*Synopsis of the Fishes of Madeira published in the vol.* 2.ª *part.* 3.ª *of the Transactions of the Zoological Society. London.* 1837 — *A supplement to the Synopsis in the vol.* 3.ª *part.* 1.ª 1839 — *A fasciculus on a new genus of the Family Lophides, Les Pectorales pediculés, Cuvier, discovered in Madeira, communicated to the society. Sept.* 22.th 1846.—*Synopsis diagnostica, sive species quædam novæ Molluscorum terrestrium in Insulis Madeirensibus detectæ, notis diagnosticis succintis breviter descriptæ. London.* 1852.—*Primitiæ Faunæ et Floræ Maderae. London.*) E ainda que estes e outros escriptos sobre esta nossa possessão não tenham por fim estudos medicos, nem applicação directa á medicina, elles comtudo não só aclaram pontos importantes na topographia da Ilha, mas tambem por essa occasião os seus authores, penetrados de um justo enthusiasmo, fallando da Madeira e do seu clima, como de um bello e admiravel paiz, deram um publico testemunho do juizo favoravel que d'ella fizeram.

Entre os muitos facultativos que teem procurado a Ilha por sua propria saúde, dois de extensa instrucção, e que infelizmente não acharam ali alivio a seus males, escreveram duas obras notaveis sobre a Ilha da Madeira que teremos por vezes occasião de citar. A primeira do Dr. Kampfer, publicada no *Zeitschrift für die gesammte Medicin. Hamburgo Jan. e Fev.* 1847, contribuiu muito para fazer conhecer o clima da Madeira na Hollanda e Allemanha. A segunda do Dr. Mason, figura em parte de um volume impresso em Londres em 1850 (*A Treatise on the climate and Meteorology of Madeira etc. by the late Dr. Mason. London.* 1850); obra em que o seu author, se não louvou absolutamente a excellencia do clima, concorreu para aclarar alguns pontos da sua meteorologia. Todo o volume é a reunião de escriptos de differentes authores, e de diversas épocas: a primeira parte, a segunda, e uma porção da terceira foram escriptas pelo Dr. Mason, durante a sua estada na Ilha da Madeira em 1834 e 1835; o resto da terceira parte consta de observações meteorologicas de Mac Euen, de Philadelphia, feitas no Funchal em 1848 e 1849, e de observações barometricas e thermometricas de G. A. Young, feitas tambem ali nos mesmos annos; a quarta parte é uma publicação interessante sobre a agricultura e sobre a propriedade rustica na Madeira por G. Peacock; e a quinta e ultima contém uma historia descriptiva da Ilha da Madeira, especie de guia para os estrangeiros, por João Driver.

Em 1851, finalmente, appareceram duas obras sobre a Ilha da Ma-

deira, impressas em Londres, uma de Roberto White (*Madeira its climate and scenery. London.* 1851), e outra de Eduardo Harcourt (*A Sketch of Madeira. London.* 1851). Estes dois livros, que servem hoje de guia e instrucção para os estrangeiros, e principalmente para os inglezes, contem a descripção da Ilha, sua geologia, meteorologia, e muitas outras particularidades interessantes para quem a visita, ou a vai habitar, e são escriptos com bastante exactidão e cuidado. Todas estas publicações e muitas outras menos importantes para a medicina, mas curiosas para a litteratura, juntas ás muitas e bellissimas gravuras e lithographias dos pontos mais pitorescos da Ilha, mostram qual tem sido o interesse que n'estes ultimos tempos se tem ligado áquelle paiz, em parte como ponto commercial, mas principalmente como clima proprio para individuos valetudinarios, e para o tratamento de padecimentos pulmonares. O grande numero de doentes que ali affluc, as pessoas que os acompanham, e alguns viajantes que ali vão tomar conhecimento do paiz, entre os quaes se contam pessoas de alta instrucção, teem colhido noticias importantes que provavelmente figurarão em publicações cada vez mais extensas e exactas que devem concorrer para fazer conhecer melhor o clima, e ao mesmo tempo para fixar o valor que se lhe deve dar no tratamento das molestias para que é recommendado.

Tendo visitado a Ilha da Madeira em Agosto de 1852, e tendo-nos ali demorado por espaço de oito mezes em serviço de Sua Magestade a Imperatriz do Brasil, Viuva, Duqueza de Bragança, e de Sua Augusta Filha a Princeza D. Maria Amelia, que ali falleceu, desejámos estudar e ver até que ponto era bem fundado o credito que se tem estabelecido em favor do seu clima no tratamento da tisica pulmonar, já por informações obtidas por todos os modos que estivessem ao nosso alcance, já pela observação do clima e das outras condições hygienicas, que se requerem para o tratamento d'esta molestia. Procurámos mesmo comparar estas condições com as que se dão em Portugal, e principalmente em Lisboa e seus arredores, imitando aquillo que já se tem feito em outras localidades, em relação á sua conveniencia para o tratamento da tisica pulmonar. Isto constitue o pequeno trabalho que offerecemos hoje á Academia; não julgando que elle tenha grande merecimento scientifico, mas parecendo-nos que poderá ter alguma utilidade prática. Desejando fazer mais geralmente conhecido entre nós o que já se sabia do clima da Madeira, reunimos para este fim todos os elementos que encontrámos e aproveitámo-nos de trabalhos já feitos; não só porque os nossos eram muito limitados, mas tambem porque pensâmos que, ainda quando fossem de muitos annos, não deviamos confiar só n'elles, mas sim comparal-os

e combinal-os com os que precederam. Ha verdades que só se podem estabelecer com a authoridade do tempo, e com os esforços de muitos; é preciso que todos os que estão em posição opportuna, estudem esta questão, apresentem e deponham o resultado do seu estudo e da sua prática, para que um dia se possa dizer com segurança, qual é a influencia que o clima da Madeira tem sobre a tisica pulmonar, como meio curativo, como meio suspensivo, e como meio preventivo; ou se a reputação que a Madeira tem adquirido como clima proprio para o tratamento d'esta molestia é mal fundada ou exagerada, e os doentes só acham ali o que poderiam encontrar no seu proprio paiz com menos incommodo. Porém n'este exame convém ponderar com toda a prudencia e circumspecção que se não trata de avaliar um remedio heroico, mas sim um meio que em uma molestia, quasi sempre fatal, póde salvar algumas vidas, póde prolongar outras, póde dar uma existencia toleravel. Não é isto de certo tudo quanto se deseja; mas se effectivamente este resultado se consegue ali mais do que em outras partes, já é um grande bem para a humanidade, alivio e satisfação para os doentes, e muita consolação para as familias. A sciencia não se dá por satisfeita com tão pouco, porém vai continuando as suas indagações mais animada com estas pequenas vantagens, que confirmam a idéa de poder conseguir algum dia resultados mais felizes.

Este escripto será dividido em tres partes. Na primeira daremos uma breve noticia do clima e topographia do Funchal, e das suas condições hygienicas, que podem ter relação com o tratamento dos doentes que ali vão procurar remedio. Na segunda examinaremos qual é a utilidade do clima do Funchal no tratamento das molestias pulmonares chronicas, e principalmente da tisica pulmonar nos doentes que ali vão residir, e apresentaremos algumas considerações comparativas sobre o clima de Lisboa e alguns outros, em relação com o dito tratamento. A terceira parte finalmente constará de observações meteorologicas feitas por nós no Funchal desde o principio de Setembro de 1852 até ao fim de Abril de 1853.

PARTE PRIMEIRA.

NOTICIA SOBRE O CLIMA E TOPOGRAPHIA DO FUNCHAL, E SOBRE AS CONDIÇÕES HYGIENICAS DA CIDADE, QUE PODEM TER RELAÇÃO COM O TRATAMENTO DOS DOENTES QUE ALI VÃO PROCURAR REMEDIO.

CAPITULO I.

Situação e aspecto da Ilha da Madeira e da Cidade do Funchal; sua geologia.

A Ilha da Madeira está situada entre 32°,,49′,,44″, e 32°,,37′,,18″ latitude do Norte; e entre 16°,,39′,,30″ e 17°,,16′,,38″ longitude ao Oeste de Greenwich, quasi 10° ao Norte do Tropico de Cancer. A sua fórma é um quadrangulo irregular, apresentando em toda a circumferencia uma serie de elevações, mais ou menos pronunciadas, entre as quaes o Cabo Girão tem quasi 2:000 pés de altura acima do nivel do mar. A sua maior extensão desde a Ponta de S. Lourenço até á Ponta do Pargo é de 32 milhas geographicas; a sua maior largura desde a Ponta da Cruz até á Ponta de S. Jorge é de 12 milhas, e a circumferencia, despresando pequenas saliencias, e angulos entrantes, é de 77 milhas. Apresenta no meio, correndo de Leste a Oeste, uma serra ou cordilheira com elevações, cristas, dentes e picos, dos quaes o mais alto tem mais de 6:000 pés acima do nivel do mar. Esta serie de montanhas estabelece a divisão da Ilha em costa meridional, e costa septentrional, e em geral tambem determina a distribuição das aguas. A estructura montanhosa do paiz, cortado por profundas fendas e escavações, que em algumas partes correm desde o cume das montanhas até ao mar, com maior ou menor inclinação, e com mais ou menos desviações e tortuosidades, produz accidentes de terreno e precipicios de fórma a mais variada e grandiosa. O declive das montanhas em alguns logares é mui rapido, mais para o lado do Norte do que para o lado do Sul, e assim continúa ainda depois da entrada no mar, onde a profundidade, a pouca distancia da terra, já é de muitas braças. Mas apesar d'esta disposição geralmente

montanhosa, e fortemente declive, não só ha localidades de inclinação mais suave, mas encontram-se algumas pequenas planicies, e duas de maior grandeza: uma ao Oeste da Ilha, o Paul da Serra, com algumas milhas de extensão e 5:000 pés acima do mar, e outra Santo Antonio da Serra, para o lado de Leste, menos extensa e 2:000 pés acima do mar. É ás elevações e picos, aos córtes profundos por onde correm as aguas formando cascatas e grandes quedas de agua, a uma vegetação vigorosa e abundante em algumas partes e a um terreno arido, severo e abrupto em outras, que a Ilha deve a admiravel variedade e belleza de suas paizagens, muitas das quaes teem ainda por fundo o oceano. Este paiz, que em outro tempo tomou o nome dos seus grandes e densos arvoredos, ainda não pôde, desde a destruição d'elles para cá, recuperar essa falta, que se faz sentir em um terreno que podia e devia ser animado por uma vegetação robusta e secular. Em algumas partes tem-se formado já novos bosques e florestas, em que figuram o pinheiro, o castanheiro, o til, o folhado, o teixo, o sobreiro, etc., e bem se reconhece a disposição que a natureza tem para vestir a Ilha de uma nova e rica producção, por pouco que fosse ajudada pela mão do homem. Entretanto por toda a parte uma vegetação mais humilde, mas sempre forte e vigorosa, em que sobresaem muitas plantas tropicaes, e principalmente a cana de assucar, o café, e a bananeira, dá ao paiz uma apparencia deleitosa e com bastante novidade para o habitante da Europa, sobre tudo no inverno.

Não me consta que tenha havido sobre a Ilha da Madeira trabalhos geologicos muito seguidos e aturados; os mais notaveis, e de que nos aproveitámos são os de Bowdish, de Mousinho de Albuquerque, de Macaulay, e de Smith, os quaes concordando mui geralmente na parte descriptiva, são de mui diversa opinião na interpretação e explicação dos factos. O terreno da Ilha, segundo a opinião mais geral, é evidentemente volcanico, e segundo Smith offerece n'este sentido muito interesse para o estudo. A sua disposição extremamente desigual, e o seu caracter fragmentario explicam-se bem por esta constituição volcanica da Ilha e pela acção das torrentes das montanhas, sem recorrer á mais extraordinaria supposição de que o grupo das Ilhas da Madeira, e ainda outros grupos de Ilhas do Atlantico sejam restos de um vasto continente em grande parte submergido. É comtudo certo que tão grandes elevações ao pé de tão profundas escavações, a altura do Cabo Girão de mais de 1:800 pés quasi a prumo sobre o oceano, a profundidade do Curral das Freiras de 1:300 pés, não longe do Pico Ruivo com mais de 6:000 pés acima do nivel do mar, e todas as outras grandes desigualdades disse-

minadas pelo terreno da Ilha provam que a acção volcanica, que produziu tão notaveis fórmas geologicas, devia ter actuado com uma força espantosa e em uma escala gigantesca. O terreno é composto mui principalmente de uma crusta de materia volcanica subaerea de alguns milhares de pés de profundidade, devida a diversas erupções no periodo terciario. As lavas são todas basalticas, contendo numerosos crystaes de olivina. O basalto apresenta-se em todas as fórmas: camadas compactas conglomerados de differentes especies, estructuras densas, cellulares, globulosas, espongiosas, escoriaceas, arêas, cinzas, denunciam em toda a parte uma origem pyrogenica. Nos logares em que um succo silico-ferruginoso penetrou as massas, a consistencia dos conglomerados tornou-se mais consideravel; e tanto mais quanto foram mais abundantemente permeadas pelo succo. Alguns conglomerados apresentam no seu interior crystaes de quartzo hyalino fracturados, mostrando que estes não foram ali formados mas sim arrancados violentamente da sua primitiva posição e envolvidos na massa em que ora se acham.

Em algumas partes da Ilha, e principalmente junto á Praia Formosa, na Ponta de S. Lourenço, e na costa do Norte ao pé de S. Vicente acham-se formações de calcareo grosseiro com silica, assentadas sobre formação basaltica, e sendo ellas mesmas cobertas por camadas basalticas de mais recente data, o que indica differentes épocas nas formações pyrogenicas. N'essas camadas calcareo-argilosas encontram-se residuos vegetaes e animaes. Mousinho de Albuquerque pareceu-lhe ver troncos petrificados, dentro d'esta formação, como a Bowdish tinha parecido; alguns de dous pés de altura acima da raiz, erectos e collocados, como os que se veem em um bosque ou matta recem-cortados, conservando ramos lateraes; e tambem lhe pareceu ver além d'isso no terreno mais inferior raizes: umas mais grossas, outras de segunda ordem, e capillares tenues, o que tudo elle julgou ter pertencido a plantas dicotyledoneas de que não póde determinar o genero. Observou além d'isso residuos de differentes molluscos, de que Bowdish já tinha classificado uma especie proxima á Delphimula sulcata de Lamark, e varios helices pertencentes ao sub-genero helicostyla de Ferussac. Mr. Lowe mais recentemente achou ali outras especies que já não existem hoje na Ilha.

Macaulay que examinou estas mesmas petrificações descriptas por Mousinho de Albuquerque, como tendo pertencido a vegetaes dicotyledoneos, que d'ellas levou fragmentos para Inglaterra, e que d'ellas tinha tido ao principio a mesma opinião, depois por factos analogos, por observações microscopicas, e pela analyse chimica foi levado a consideral-as como uma especie de coral fossil da familia dos alcyonides; e o Dr. Fischer, me-

dico do duque de Leuchtenberg, visitando a Ilha em 1849, confirmou esta opinião pelas suas observações microscopicas. Tem-se depois d'isso apanhado na costa do mar, coraes, cuja disposição de ramos muito se assemelha á d'essas petrificações.

A mais importante das formações calcareas que apontámos é a que se encontra ao pé de S. Vicente na costa do Norte, duas milhas acima do valle, a Leste do Ribeiro; ao pé acham-se vestigios de dois fornos de cal que provavelmente foram abandonados pelas difficuldades dos transportes. Esta formação que foi especialmente estudada por Smith, é por elle julgada como formando a rocha fundamental da Ilha, e atravessando a montanha 2:000 a 3:000 pés acima do nivel do mar. É composta de calcareo duro, branco e luzente, tendo no interior camadas basalticas, e achando-se toda a massa cercada pelas mesmas camadas. N'esta formação encontrou Smith varios fosseis, muitos zoophytos, e testaceos maritimos de que notou oito generos sem poder marcar as especies.

Entre S. Jorge e S.ta Anna na costa do Norte, nas margens da Ribeira de S. Jorge, ou antes nas de um dos seus affluentes, denominado Ribeiro do Tabaco, ha uma camada de lignite negra e consistente, ardendo com chamma clara e vapôres acidos. Assenta sobre uma camada de argilla endurecida, é permeada por ella, repousando tudo immediatamente sobre o basalto. O professor Johnston considera esta camada como o residuo secco de uma antiga mina de carvão, e o seu lustre, densidade e fractura romboidal devidos á acção do basalto que a cobre. A analyse mostrou ser a sua composição a seguinte: carbonco 60,70—hydrogenio 5,82—oxygenio e azote 33,47, com um pequeno residuo.

A natureza pyrogenica dos terrenos da Madeira tem levado os seus exploradores a procurar indicios ou vestigios de erupções volcanicas recentes, ou ainda de antigos fócos já amortecidos. Mousinho de Albuquerque não os pôde encontrar, nem lhe pareceu que pela fórma e arranjo dos terrenos que examinou haja indicios d'elles, não estando as formações pyrogenicas e escoriaceas na disposição radiada ou divergente propria de taes fócos. Elle pensa, pela disposição das diversas camadas, pela falta de cratéras, pelos grandes córtes do terreno, e por mais algumas razões, que o Archipelago da Madeira é provavelmente resto de uma região muito mais extensa que em parte desappareceu ou abateu, por uma serie de causas, que não é possivel assignar. Outros, e entre elles Macaulay e Smith, pensam que a Ilha é de formação volcanica, e que o Curral das Freiras deve ser considerado como uma antiga cratéra hoje amortecida, e que não era unica; estabelecendo assim uma grande analogia entre os diversos grupos de Ilhas do Atlantico, algumas das quaes ainda conser-

vam as suas cratéras em acção. Esta opinião é a mais geralmente recebida. Smith pensa que a principal cadêa de montanhas devia ter sido em outro tempo muito mais alta; porque o seu cume hoje consta de camadas que só se encontram na base dos cones volcanicos activos.

A profundidade das fendas, dos regos e das escavações em terrenos formados de basalto, e onde a maior parte do tempo correm só pequenos ribeiros, e poucas vezes grandes torrentes, faz pensar no immenso tempo que seria preciso para que a acção da agua podesse rasgar e gastar tão profundamente o solo. Mas nada ha que se opponha, como diz Mousinho de Albuquerque, á supposição de que os abalos produzidos por catastrophes poderosissimas e indicadas por tantas observações, podessem abrir nas camadas grandes fendas, nas quaes as aguas reunidas, achando entrada facil e uma consistencia alterada, escavassem em muito pouco tempo os profundos leitos em que hoje correm. Tambem alguns pensam que as aguas que em outro tempo correram por aquelles leitos, mesmo nas occasiões ordinarias, eram em muito maior quantidade do que hoje são. A Ribeira dos Soccorridos, segundo Peacok, era bastante funda e cheia para poder conduzir madeiras fluctuantes para o mar, onde agora nas occasiões ordinarias corre pouco mais do que um regato.

É notavel que se não tenham encontrado na Ilha aguas mineraes importantes que poderiam ainda concorrer mais para a sua celebridade curativa; as que se tem achado são aguas ferruginosas fracas, ali quasi desconhecidas e não usadas.

Não se tem notado que a temperatura das fontes e poços diffira muito da do ambiente para mais quente. As temperaturas mais altas que n'elles se observaram foram as dos poços entre os ribeiros de S. João e o de João Gomes, sendo n'esses a temperatura média da superficie 67°,142 e a do fundo 66°,818. As observações foram feitas em differentes mezes, e com diversas temperaturas do ar, desde 64°,25, até 72°,78. Bowdish faz menção de temperaturas muito abaixo do ar ambiente em alguns poços, o que elle attribue a receberem aguas das montanhas em muito baixa temperatura. Em uma observação feita ultimamente no Rabaçal (23 de Novembro de 1852) a temperatura ao ar livre era 49° e a da fonte 50°,5.

O aspecto da Ilha é grandioso e pitoresco, muitas vezes a atmosphera coberta por nuvens, e algumas o cume das montanhas por nevoas, que nunca ou rarissimas vezes descem ás margens do mar. Em varias partes a apparencia do terreno é arida, escabrosa e selvagem; mas do lado do Sul e sobretudo proximo ao Funchal, a paizagem é deliciosa e rica, vendo-se por toda a encosta bellas habitações e jardins, em quanto

em baixo assenta uma cidade de pouca extensão e irregular, mas com uma apparencia de aceio e alegria que geralmente agrada.

A cidade do Funchal está situada na falda das montanhas, disposta em amphitheatro, com a sua principal exposição ao quadrante do Sul, e começando logo poucos pés acima do mar; mas algumas das habitações nos arredores da cidade, e que ainda fazem parte d'ella, porque não ha uma circumvallação bem estabelecida, estão na altura de 200 e 300 pés. A situação do Funchal é em 32°,,37′,,45″ latitude do Norte e 16°,,55′,,20″ longitude ao Oeste de Greenwich, distante de Lisboa 535 milhas, de Gibraltar 625, da Costa d'Africa 380, de Santa Cruz de Teneriffe 260, de Southampton 1325.

A impressão que o seu clima faz no viajante é de uma suavidade e de uma brandura tão agradavel, que parece que as constituições mais delicadas e deterioradas podem ahi viver ao ar livre. Em geral uma temperatura quasi uniforme e sempre moderada durante o dia, pouco vento que não incommoda, as horas de calor modificadas por algumas nuvens que abrandam os raios do sol, e pela viração do mar; nunca frio notavel; chuvas ás vezes abundantes mas passageiras, e deixando logo o terreno em estado de se poder passear; uma atmosphera em que se não sente humidade, nem poeira ou effluvios incommodos. Tudo isto dá logo a idéa de um clima excepcional e proprio para o tratamento de padecimentos chronicos em constituições delicadas; e no homem do Norte, que, fugindo ao rigor de um clima inhospito, ali aborda no inverno, e encontra uma extensa vegetação em pleno vigor, em que figuram muitas das mais bellas e uteis plantas de todos os climas, produz o effeito maravilhoso de um d'esses paraizos imaginados e descriptos pelos poetas. Entretanto o medico, sem ser indifferente a estas favoraveis impressões, precisa, por um exame mais profundo e severo, ver se em cada um dos elementos que constituem o clima, e nas diversas partes que formam a topographia medica do paiz se dão as condições hygienicas, que caracterisam uma localidade saudavel, e propria para o fim para que é procurada.

CAPITULO II.

Pressão barometrica.

O estudo da pressão barometrica na Ilha da Madeira não está ainda muito adiantado, porque não se lhe tem dado muita importancia, como tendo pouca influencia sobre o conhecimento do clima. Mas por outro lado achâmos calculadas pelo barometro as alturas acima do nivel do mar da maior parte dos montes, edificios e de muitas habitações particulares. As observações barometricas mais antigas, de que ali ha conhecimento, são as do Dr. Heberden, feitas nos cinco annos que vão desde 1749 a 1753, de cujas observações temos as médias, maximas e minimas de cada mez (tabella n.º 1). Depois d'estas vem as observações do Dr. Gourlay, das quaes se publicaram as de dez annos, desde 1793 a 1802, observações que seriam de grande vantagem se não apresentassem cifras que lançam a maior incerteza sobre a sua regularidade, ou sobre o modo por que foram impressas, e por isso nos não serviremos d'ellas. Já o Dr. Heineken tinha tido bastante dúvida sobre a sua exactidão: assim elle nos diz que as observações impressas na obra do Dr. Gourlay, foram feitas por James Murdock no sitio do Valle, 400 pés acima do mar, e que por este motivo se não podem applicar á cidade do Funchal; e que além d'isso appareeem n'ellas algarismos que não podem rasoavelmente ser recebidos. A pressão barometrica de $26^{p},,9^{l}$ no mez de Março de 1794 e a de 31^{p} no mez de Julho de 1796, 400 pés acima do mar são de tal modo extraordinarias e fóra de tudo que ali se tem observado que dão uma grande desconfiança de taes observações, que aliás seriam importantes pela época em que foram feitas, e pela sua duração. Ainda ajuntaremos que o Dr. Gourlay não declara a qualidade do barometro de que usou, nem a exposição, altura, correcção pelo thermometro, numero de observações diarias, horas de observação, e outras circumstancias que convém conhecer. Apenas apresenta em cada um dos mezes durante dez annos a maxima, minima e média pressão barometrica de cada mez; e não póde ficar sem grande reparo que o numero de 30^{p} sem fracção seja a altura média barometrica da maior parte dos mezes. Por todos estes motivos julgámos não dever fazer entrar estas observações barometricas do Dr. Gourlay no nosso calculo, apesar da sua extensão e da mingua de materiaes n'esta parte.

Bowdish falla de algumas observações barometricas feitas por elle na Madeira, que deram as médias de $767^{m},30$, $764^{m},20$ e $761^{m},60$; mas tudo isto é tratado tão ligeiramente e de passagem, que não ousámos servir-nos d'ellas.

As observações barometricas do Funchal, publicadas depois d'estas, são as do Dr. Heineken do anno de 1826 (tabella n.º 2), mui exactamente feitas, duas vezes por dia, ás dez horas da manhã, e ás dez horas da tarde, 90 pés acima do nivel do mar, corrigidas pela temperatura, tomada á mesma hora, e denotando tudo isto um bom observador. O Dr. Mason, de cujos trabalhos meteorologicos muito nos aproveitámos, não fez observações barometricas; falta inexplicavel em quem tanto entendia a meteorologia. Depois temos ainda as observações de G. A. Young, e as de Mac Euen: as primeiras feitas nos Ilheos, 100 pés acima do mar, com um barometro aneroide, uma observação por dia ás nove horas da manhã, desde Outubro de 1848 até 15 de Junho de 1849; d'estas só vimos publicada a pressão média de cada um dos mezes (tabella n.º 3). As segundas de Mac Euen, de Philadelphia, colhidas desde Dezembro de 1849 até Maio de 1850, no hotel de Holloway, 280 pés acima do mar, com um aneroide que tinha sido préviamente comparado com um bom barometro de mercurio, foram feitas duas vezes por dia, á excepção do mez de Dezembro em que foram feitas só uma vez por dia. Publicamol-as por extenso, porque as julgâmos muito aproveitaveis (tabella n.º 4). As ultimas que temos a enumerar são as de Roberto White, que comprehendem dezeseis mezes, a maior parte feitas em 1850 e 1851, 132 pés acima do mar, e as dos primeiros quatro mezes extrahidas das observações dos Drs. Heineken e Renton, feitas nos seis annos, que vão desde 1826 até 1831, 90 pés acima do mar (tabella n.º 5). De todos estes diversos materiaes aproveitámos o que prudentemente julgámos mais proprio para estabelecer algumas proposições sobre a pressão barometrica do Funchal, que precisarão ainda ser confirmadas por maior numero de observações.

A média pressão barometrica annual no Funchal obtida por uma média tirada das melhores observações feitas em diversas localidades da cidade, e com barometros de mercurio e aneroides é $29^{pol},916$.

Heberden	$29,915^{pol}$	
Heineken	30,030	
Young	29,90	média $29,916^{pol}$
Mac Euen	29,877	
Robert White	29,86	

Procedendo pelo mesmo methodo achámos para os diversos mezes do anno o seguinte:

	pol
Janeiro	29,828
Fevereiro	30,136
Março	29,769
Abril	29,803
Maio	29,648
Junho	29,752
Julho	29,924
Agosto	29,739
Setembro	29,908
Outubro	29,907
Novembro	29,902
Dezembro	29,92

A pressão barometrica não parece ter ali relação com as estações, nem mesmo com a temperatura, excepto n'aquella parte que diz respeito á dilatação pelo calorico nos barometros de mercurio, que não depende de pressão atmospherica, e que deve ser corrigida pela formula propria. A differença da pressão média entre os varios mezes não é notavel, sendo a maior differença entre Fevereiro e Março $0^{pol},367$ e a menor entre Setembro e Outubro $0^{pol},001$, o que referimos sem pensar que esse facto tenha alguma importancia. O mez que apresenta a média mais alta é Fevereiro, e a mais baixa é Maio, a differença entre estas duas pressões médias é de $0^{pol},488$.

A maior altura barometrica que encontrámos n'estas observações é $30^{pol},505$ (observações de Heineken), e elle ainda falla de uma pressão barometrica maior, e é de $30^{pol},62$. Nas observações de Mac Euen encontrámos no dia 10 de Janeiro de 1849 ás quatro horas da tarde a extraordinaria pressão barometrica de $30^{pol},95$; mas evidentemente é um engano typographico, porque tal pressão não está de accordo com as antecedentes e seguintes, e dá um erro no calculo da extracção da média do mez; aquella pressão devendo ler-se $30^{pol},05$.

A pressão barometrica mais baixa que encontrámos é de $29^{pol},1$ nas observações de Heberden em Abril de 1750; julgando nós que a pressão de 29^{pol}, que se encontra em Mac Euen, sem que seja extraordinaria é ainda outro erro typographico. A differença entre a mais alta pressão observada por Heineken, e a mais baixa observada por Heberden vindo a ser $1^{pol},52$. Estas duas pressões barometricas extremas devem ser julgadas já extraordinarias no Funchal, onde o barometro oscilla ordi-

nariamente entre 29pol,40 e 30pol,35. Mas em todas estas considerações é preciso sempre attender á altura em que são colhidas as observações. As variações barometricas diarias em geral são pequenas e fazem-se vagarosamente. Não está estabelecida, nem nós podémos estabelecer a lei que regula a oscillação barometrica diaria ali, e as horas a que o maximo e minimo tem ordinariamente logar. A elevação do barometro coincide frequentemente com o bom tempo, mas tambem não é raro ver tempo encoberto e chuvoso com o barometro alto. Quando este desce abaixo de 29pol,60, geralmente chove, e ás vezes a chuva sobrevém poucas horas depois da descida.

Tambem não nos foi possivel estabelecer a relação da pressão barometrica com a escala hygrometrica. É certo que bastantes vezes coincide a baixa do barometro com o augmento do gráo de humidade; mas não ha n'isso lei ou proporção fixa, nem o facto é constante. Vê-se nas differentes observações, dias de um só gráo de seccura, no hygrometro de Daniell, com o barometro de 30pol,05, até 30pol,16. Mas é muito frequente ver o barometro alto quando o gráo de seccura no hygrometro tambem é elevado; sem que comtudo haja proporção no movimento das duas escalas. Pelo que vimos nas differentes observações meteorologicas, acreditâmos que deverá ser muito raro ver o hygrometro marcar um alto gráo de seccura, e o barometro baixo.

A relação entre as variações barometricas e os ventos não se póde exprimir por uma lei constante. Além da difficuldade que ali ha no exame dos ventos, de que adiante fallaremos, vê-se o barometro mover sem relação bem apreciavel com as diversas direcções do vento, e com a sua velocidade. As variações barometricas teem tambem ali um caracter mais vagaroso do que os ventos que são extremamente mudaveis, ainda que as suas mudanças ás vezes sejam sujeitas a regras conhecidas. Podemos comtudo dizer que os ventos com certa força e duração do quadrante do Sul ao Oeste coincidem muitas vezes com a chuva e descida do barometro; em quanto os ventos do quadrante do Norte andam frequentemente com a elevada pressão. O barometro tem sido muito usado na Madeira por varios observadores para a medição das alturas; e não só as diversas observações teem coincidido umas com as outras, ou se tem aproximado muito; mas quando tem sido possivel, em edificios altos, e em grandes elevações sobre o mar, a medição directa tem confirmado a exactidão do processo pelo barometro, e isto tem acontecido igualmente com os barometros de mercurio e com os aneroides. Os barometros ali usados, assim como os thermometros, e alguns outros instrumentos de meteorologia são inglezes.

N.° 1.

OBSERVAÇÕES BAROMETRICAS DO DR. HEBERDEN. PHIL. TRANS. 10.1751.232.

MEZES	1749			1750		
	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA
				pol	pol	pol
Janeiro..				29,195	29,8	29,4
Fevereiro	pol	pol	pol	29,692	29,75	29,5
Março ..	29,81	30,2	29,8	29,12	29,65	29,3
Abril ...	30,175	30,2	29,8	29,285	29,4	29,1
Maio....	29,55	30,1	29,6	29,775	29,9	29,5
Junho...	30,017	30,15	29,75	29,875	30, 1	29,5
Julho ...	30,027	30,1	29,95	29,887	29,95	29,8
Agosto ..	30,013	30,1	29,95	29,920	30,1	29,75
Setembro	30,054	30,15	29,85	29,915	30,05	29,7
Outubro..	29,841	30	29,7	29,797	29,9	29,5
Novembro	29,68	30	29,55	29,875	30,05	29,55
Dezembro	29,675	29,9	29,4	29,843	30,2	29,7

N.° 2.

OBSERVAÇÕES BAROMETRICAS DO DR. HEINEKEN FEITAS NO ANNO DE 1826, 89 PÉS ACIMA DO MAR, DUAS OBSERVAÇÕES POR DIA, ÀS DEZ HORAS DA MANHÃ E DEZ DA TARDE.

1826 — MEZES	PRESSÃO BAROMETRICA			CORRECÇÃO PELO THERMOMETRO		
	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA
	pol	pol	pol	pol	pol	pol
Janeiro..	30,25	29,63	30,049	30,165	29,547	29,977
Fevereiro	30,59	29,91	30,378	30,505	29,838	30,292
Março ..	30,34	29,68	30,083	30,254	29,595	29,998
Abril ...	30,30	29,83	30,140	30,214	29,732	29,959
Maio ...	30,24	29,74	30,063	30,155	29,655	29,978
Junho...	30,31	30,05	30,166	30,210	29,952	30,068
Julho...	30,29	29,91	30,050	30,179	29,806	29,992
Agosto ..	30,23	29,97	30,108	30,119	29,859	29,997
Setembro	30,25	29,95	30,116	30,150	29,839	30,005
Outubro.	30,24	29,80	30,059	30,129	29,702	29,948
Novembro	30,39	29,39	29,964	30,304	29,294	29,886
Dezembro	30,37	29,74	30,127	30,284	29,655	30,062

RESULTADO DO ANNO.

	Pressão.	*Correcção.*
	pol	pol
Maxima	30,590	30,505
Minima	29,390	29,294
Média	30,133	30,030

N.° 5.

OBSERVAÇÕES BAROMETRICAS DE G. A. YOUNG FEITAS NOS ILHEOS 100 PÉS ACIMA DO MAR ÁS NOVE HORAS DA MANHÃ. BAROMETRO ANEROIDE.

1848 — 1849	MÉDIA
	pol
Outubro	29,98
Novembro	29,92
Dezembro	29,98
Janeiro	29,96
Fevereiro	30,02
Março	29,83
Abril	29,80
Maio	29,83
Junho	29,80

N.° 4.

OBSERVAÇÕES BAROMETRICAS DE MAC EUEN FEITAS NO HOTEL DE HOLLOWAY CAMINHO DO MEIO, 280 PÉS ACIMA DO NIVEL DO MAR. BAROMETRO ANEROIDE.

1848 E 1849	NOVE HORAS DA MANHÃ			QUATRO HORAS DA TARDE		
	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA
	pol	pol	pol			
Dezembro	30,03	29,31	29,85	pol	pol	pol
Janeiro..	30,26	29,17	29,99	30,20	29,13	29,96
Fevereiro	30,15	29,84	30,02	30,13	29,00	29,98
Março ..	30,19	29,34	29,92	30,18	29,33	29,86
Abril ...	30,05	29,50	29,80	30,03	29,48	29,78
Maio ...	29,96	29,50	29,75	29,95	29,57	29,78

N.° 5.

TABELLA EXTRAHIDA DA OBRA DE ROBERT WHITE, OBSERVAÇÕES FEITAS EM 1850 E 1851 NO FUNCHAL, 132 PÉS ACIMA DO MAR; MAS OS PRIMEIROS QUATRO MEZES FORAM EXTRAHIDOS POR ELLE DAS OBSERVAÇÕES DOS DRS. HEINEKEN E BENTON DURANTE SEIS ANNOS DE 1826 ATÉ 1831, 90 PÉS ACIMA DO MAR.

MEZES	MÉDIA DO MEZ	MAIOR VARIAÇÃO DO MEZ
	pol	pol
Janeiro	29,91	0,69
Fevereiro	30,05	0,59
Março	29,98	0,46
Abril	29,91	0,66
Maio	30,00	0,33
Junho	29,49	0,22
Julho	29,55	0,29
Agosto	29,56	0,21
Setembro	29,66	0,36
Outubro	29,97	0,77
Novembro	30,17	0,29
Dezembro	30,11	0,70
Média	29,86	0,46
Janeiro	30,20	0,72
Fevereiro	30,02	0,75
Março	30,25	0,33
Abril	29,93	0,72

CAPITULO III.

Temperatura.

O estudo d'esta parte da meteorologia no Funchal, tem sido muito mais cuidadoso e seguido do que o estudo da pressão barometrica; e por isso ha n'este ramo não só maior abundancia de materiaes, mas ainda os observadores estão muito de accordo entre si; havendo apenas aquella pequena discrepancia que as differentes localidades, estações, annos, etc. podem produzir. Nós aproveitaremos as principaes observações thermo-

metricas do Funchal, que se tem publicado, para poder dar uma idéa adequada da sua temperatura, um dos elementos mais importantes d'aquelle clima. Mas cumpre dizer que todos os materiaes que existem sobre este ponto, ainda não devem contentar o observador exacto e escrupuloso, e as observações devem sempre continuar em maior escala, e com especialidade sobre alguns pontos.

Tudo que dissermos da temperatura n'este capitulo,se deve entender da temperatura do Funchal, pois foi ali que se fizeram as observações com que vamos trabalhar, á excepção de algumas, poucas, em que mui claramente se designa onde foram feitas. Nem o que se diz a respeito do Funchal n'este ponto, póde ter applicação para o resto da Illia; por quanto o que pertence a esta parte da meteorologia, differe muito nas suas diversas localidades, exposições e alturas. A temperatura na Illia varia tanto segundo estas differentes circumstancias que é possivel no mesmo dia, e na mesma hora obter as temperaturas da maior parte dos climas, segundo a maior ou menor elevação, e segundo a exposição em que se faz a observação. É portanto ao Funchal e seus proximos arredores, que se referem as considerações que vamos fazer, assim como é tambem esta localidade que temos mais interesse em estudar para o nosso fim.

Do exame das differentes observações thermometricas, que temos á vista, feitas em épocas mui diversas por differentes observadores, e em varias localidades do Funchal, julgâmos poder deduzir um certo numero de proposições muito importantes para fixar esta parte da sua meteorologia, ajuntando alguns mappas e tabellas, que podem esclarecer o leitor.

A temperatura média annual do Funchal, tem sido determinada pelos diversos authores em numeros mui proximos uns dos outros: por Heberden em 68°,918, com a correcção de Shown em 67°,30, por Kirwan em 68°,77, pelo Dr. Gourlay deduzida de observações de dezoito annos em 68°,89, pelo Dr. Heineken, em 64°,3, pelo Dr. Mason em 66°,93. Tomando uma média proporcional entre estes resultados achâmos a media annual de 67°,23 que reputâmos bem estabelecida e que concorda com a temperatura média annual marcada para o Funchal na meteorologia do professor Dove, 67°,61, com a pequena differença de 0°,38. Não nos servimos n'este calculo das observações de Young, de Mac Euen, e de Roberto White, porque as primeiras são só de nove mezes, as segundas de seis, e as ultimas comprehendem quatro mezes colligidos em Machico. Mas se tomassemos uma média annual com as medias extrahidas dos trabalhos d'estes tres observadores, de Young

66°,22, de Mac Euen 63°,16, de White 66°,19, teriamos o numero 65°,19: média muito baixa, porque em duas series de observações faltam os mezes de verão.

As temperaturas médias de cada mez, já estão sofrivelmente estabelecidas pelas tabellas que apresentâmos (n.os 6 até 15), mas julgámos podel-as ainda fixar melhor, tomando a média entre os resultados obtidos pelos nove observadores, e achámos como temperatura média para os differentes mezes do anno o seguinte:

Janeiro	62°,18
Fevereiro	62°,71
Março	63°,46
Abril	64°,07
Maio	65°,82
Junho	67°,45
Julho	71°,52
Agosto	73°,71
Setembro	73°,98
Outubro	69°,92
Novembro	66°,68
Dezembro	63°,76

A pequena variação de temperatura de mez para mez é um dos caracteres mais attendiveis do clima do Funchal: dois ou tres gráos é a differença regular de mez para mez, poucas vezes mais de quatro gráos. Consultando as tabellas do Dr. Mason (n.os 16 e 17), achâmos que a differença média entre os mezes seguidos, calculada para a temperatura exterior, é 2°,09, e para a temperatura interior 2°,25. Comparando o mez da mais alta temperatura média, com o mez da mais baixa temperatura média, Agosto com Janeiro, achâmos só 12°,54 de differença; e ainda pelo calculo do professor Dove, ella é só de 10°,80. Não será inutil dizer que quando fallâmos da temperatura em geral, entendemos a temperatura exterior á sombra, como é prática entender-se, e que quando se tratar da temperatura ao sol, ou da temperatura interior, nós o declararemos explicitamente. Correndo todas as observações dos nove observadores já citados, procurámos ver qual era a mais alta temperatura que tinha apparecido nos differentes mezes das diversas épocas em que ha observações; esta combinação tem a vantagem não só de jogar com observações de diversas datas comprehendendo mais de um seculo, mas tambem com observações colhidas por diversos observadores e em

differentes partes da cidade. Achámos que a temperatura tem subido algumas vezes por um dia, ou por algumas horas, ou por dias successivos a certas horas nos differentes mezes do anno até á seguinte altura:

Janeiro	70°
Fevereiro	73
Março	75
Abril	76,5
Maio	77
Junho	80
Julho	80
Agosto	82
Setembro	85
Outubro	80
Novembro	76
Dezembro	73

E que a temperatura tem descido do mesmo modo nos differentes mezes á seguinte graduação:

Janeiro	50°
Fevereiro	51
Março	51
Abril	53
Maio	52
Junho	58
Julho	61
Agosto	64
Setembro	63
Outubro	58
Novembro	52
Dezembro	53

Vê-se pois, que a temperatura do Funchal em todo o anno póde subir até 85° e descer até 50°, mas que os diversos observadores nunca a viram subir acima de 85° nem descer abaixo de 50°, sendo a maior differença entre a mais alta temperatura exterior á sombra sem *leste* e a mais baixa 35°, differença que em alguns climas se tem observado mui frequentemente em um mez e até em um só dia. E é preciso ajuntar que esta temperatura mais alta de 85°, sem *leste*, ainda mesmo no verão

é rarissima; em algumas observações meteorologicas não se encontra, porque muito poucos annos acontece marcar-se uma temperatura acima de 80° estando o thermometro exterior methodicamente collocado. Tambem notaremos que as temperaturas mais baixas só se dão durante a noite ou na madrugada, e por conseguinte não affectam os doentes. Adiante veremos que nas nossas observações feitas com o thermometrographo appareceem temperaturas mais baixas do que as que até aqui tinham sido marcadas pelos authores, tendo uma vez chegado a descer a 45°.

Passando agora a examinar qual é a temperatura média nas differentes estações, achâmos em seis observadores, o seguinte:

	INVERNO	PRIMAVERA	VERÃO	OUTONO	DIFFERENÇA ENTRE A ESTAÇÃO MAIS QUENTE E A MAIS FRIA
Heberden . .	64°,46	65°,18	72°,64	72°,82	8°,36
Kirwan	64,33	65,84	72,73	72,68	8,40
Gourlay	60,46	60,82	69,53	69,20	9,07
Heinecken . . .	59,83	62,43	68,73	66,13	8,90
Dove	63,50	64,46	71,60	70,88	8,10
Mason . . .	61,87	65,59	71,30	69,30	9,43

Calculando as estações pelas médias dos mezes tiradas dos nove observadores, em que entram as observações de Young, Mac Euen e White, achâmos: inverno 62°,88, primavera 64°,45, verão 70°,89, outono 70°,19; differença entre o verão e o inverno 8°,01. Para conhecer a differença successiva entre a temperatura das estações não só na temperatura exterior, como tambem na temperatura interior, vejam-se as tabellas do Dr. Mason (n.os 16 e 17).

Comparando as observações mais antigas sobre a média annual, a média dos mezes e das estações com o que resulta das observações mais modernas, achâmos que n'estes cem annos a temperatura no Funchal não tem soffrido alteração sensivel, nem na sua graduação, nem na regularidade e pequenez das suas variações; só notaremos, sem querer dar a isso grande importancia, que pelas observações de Heberden feitas nos annos de 1749 e 1750 se vê que a temperatura média do outono foi mais alta do que a do verão. Tambem julgâmos digno de reparo que a temperatura mais baixa que elle marca seja 60° nos cinco annos, e nos dois que publicâmos 61°; o que póde depender da hora das observações e de estas serem feitas com o thermometro ordinario.

A temperatura durante o dia não soffre grandes variações. Nas vinte e quatro horas, comprehendendo o dia e noite, a temperatura varia de 3° até 10° [1]; poucas vezes menos de 3° e mais de 10°. De 4° até 8° é o mais frequente; 3°, 9°, e 10° mais raro. Alguns dias, porém, houve em que a temperatura variou só 1°,5; assim como encontrámos outros em que a variação foi mais de 10°, chegando a 13°, 15° e 17°. Estas variações tão grandes occorrem raras vezes, dão-se entre a maxima do dia e a minima da noite, e são marcadas pelo thermometrographo.

A hora mais quente do dia é entre a uma e as tres da tarde, a mais fria entre as quatro e seis da manhã. Ao nascer do sol a temperatura sobe logo até ás oito ou nove horas, e pelo dia adiante a variação é pequena, marcando a maxima até ás tres horas. Depois desce vagarosamente até ao pôr do sol, tempo em que a temperatura cahe dentro em uma ou duas horas para ficar a mesma durante a noite, ou com pequena e successiva diminuição até á madrugada em que desce ao minimo. É por isso que mesmo quando acontece uma maior variação de temperatura entre dia e noite, entre a maxima e a minima, não se torna mui sensivel para a maior parte dos individuos e muito menos para os doentes que poucas vezes se expõem ao ar livre antes das sete ou oito horas da manhã, e depois das sete ou oito da tarde. A tabella (n.° 18) de White mostra a variação thermometrica de cada dia por espaço de dezeseis mezes, comprehendendo quatro em Machico; a maior variação que apresenta é de 11° nos dias 6 de Fevereiro e 11 de Abril de 1850; e tem em outros dias, mas poucos, a variação de 10°. As observações de White, notadas n'esta tabella, foram feitas desde as oito horas da manhã até ás seis da tarde, e marcando a temperatura no momento da observação, e o mesmo acontece com todas as observações feitas por este methodo, que é o mais geralmente adoptado; mas nós estamos certos por observações mui regulares, que fizemos com o thermometro de maximo e minimo, que a variação nas vinte e quatro horas excedia algumas vezes 10° e 11°, e chegou uma vez a 19°.

O Dr. Mason estabeleceu por suas observações a differença que existe entre a mais alta e mais baixa temperatura, observada em cada mez (tabella n.° 10); variando esta differença entre 10° e 17°,5; mas é preciso advertir que esta differença não tem logar no mesmo dia, mas sim em todo o mez.

Elle formulou além d'isso outra tabella curiosa (n.° 11), que escla-

[1] Tudo o que dizemos relativamente ao thermometro se refere á escala de Farenheit, quando não marcâmos a escala.

receu ainda mais este ponto, e em que se mostra qual foi a maior e a menor temperatura durante o dia em cada mez, e o mesmo durante a noite; sendo o dia e a noite de doze horas cada um; e achou que a differença das temperaturas extremas de dia, durante o mez, foi de 6° a 12°, e de noite de 6° a 10°. N'essa mesma tabella encontrâmos a maxima temperatura occorrida de dia em todo o anno que foi 80°, e a minima que foi 59°, sendo a differença 21°; encontrâmos tambem a maxima temperatura occorrida de noite em todo o anno que foi 72°,5, e a minima que foi 55° sendo a differença 17°,5.

Na tabella de White (n.° 15), nós observâmos que a maior variação no mez, obtida por elle com o thermometro de maximo e minimo foi 21° no mez de Abril. Tambem ali vemos que a maior variação que houve em cada um dos mezes durante os dias foi 11° e o mesmo durante as noites. Isto deve entender-se nos dias de todo o mez e nas noites de todo o mez, e não em um só dia, ou em uma só noite.

A tabella de White (n.° 19) apresentando a média de cada dia, em dias successivos por espaço de 16 mezes, resultado de tres observações por dia, mostra claramente a pequena variação que a temperatura faz de dia para dia.

As mudanças na pressão barometrica, no vento e na chuva não têem sobre a temperatura uma acção tão extensa como em outros climas. Quando a pressão barometrica é mui baixa, ordinariamente o ceo encobre-se e sobrevem chuva; a temperatura n'esse caso desce alguns gráos e sobre tudo não sobe tanto na hora do dia em que os raios solares aquecem mais a atmosphera, porque não podem então atravessar as nuvens. A variação thermometrica n'esses dias, ainda é mais pequena que nos dias bons e claros. Quando cahe neve nas montanhas e ha vento Norte, a temperatura desce bastante e sente-se frio. Quando ha o *leste*, a temperatura sobe alguns gráos acima do ordinario, como veremos; mas estes dois acontecimentos têem poucas vezes logar, e duram por poucos dias.

Vê-se pelas differentes observações thermometricas que temos debaixo da nossa inspecção, que a maior temperatura a que se póde estar sujeito no Funchal á sombra é 80°, e rarissimas vezes, fóra do caso de *leste*, chega até 85°. Esta temperatura occorre só nos mezes que vão de Junho até Outubro, mezes em que os doentes deixam o Funchal para voltarem á sua patria, ou vão para o campo, onde em maior altura acham uma temperatura mais fresca; e esta mais alta temperatura só apparece alguns dias e algumas horas em cada dia. Nos mezes em que os doentes habitam o Funchal, a temperatura maior que ali se encontra é a de 76° a 77°.

A temperatura mais baixa a que o doente póde ali estar sujeito é a de 50°, ou de 52° de noite ou de madrugada, na hora mais fria durante o inverno. Em 1853, excepcionalmente, desceu a temperatura abaixo de 50°, e uma vez chegou a 45°: temperaturas estas a que os doentes se não expõem senão em casos muito extraordinarios. Porém a temperatura que o doente acha desde as oito horas da manhã até ás seis da tarde, mesmo n'esses mezes de inverno oscilla entre 58° e 72°, sendo a média d'essa estação 62°,88.

As considerações que vem feitas referem-se á temperatura exterior, á sombra; é necessario, porém, que digâmos alguma cousa da temperatura ao sol, e da força da radiação solar. Sem entrarmos no estudo ou exame da lei que regula a intensidade da força solar em relação á latitude dos climas, é comtudo certo que a força da radiação solar na Ilha da Madeira, e mais particularmente no Sul da Ilha, no Funchal, é grande. Posto que a hora do maior calor á sombra seja regularmente entre a uma hora e as tres da tarde, a hora em que a radiação solar é mais forte não é essa; e, ou seja porque as virações do mar e terra refrescam a essa hora a atmosphera, oú porque algumas nuvens entre o sol e a terra absorvem o calorico d'esta, impedem a passagem dos raios solares por mais ou menos tempo, e dão logar a perder-se uma parte do calorico já absorvido pela terra, é certo que o thermometro geralmente não marca então a maior força solar, ainda mesmo que esteja preparado e disposto, como para essa observação se requer. A maior força solar apresenta-se ordinariamente das nove horas até ás onze da manhã; tempo em que o thermometro convenientemente exposto chega a marcar 170°. Em observações que fizemos expondo este instrumento a toda a força solar, por largo espaço, junto ao terreno e abrigado, apenas o vimos subir a 136°. Mas o Dr. Mason, fazendo sobre este objecto um estudo especial, collocando o thermometro nas condições acima referidas, e envolvido em lã preta para que absorvesse a maior e reflectisse a menor quantidade possivel de calorico, viu-o subir áquelle mais alto gráo na hora notada. Elle calculou a força da radiação solar para as differentes estações, para os differentes mezes, e para todo o anno nas tabellas que apresentâmos (n.os 20 e 21). D'onde se vê que esta força solar é muito maior nos mezes quentes do que nos mezes frios, chegando a média maxima força solar no mez de Agosto a 65°,78, quando a média do ar á sombra, era 76°,93; e chegando a força maxima do sol a 92°,5 no mez de Maio, quando a média maxima do ar á sombra era 72°,60. Tambem se deve notar, que no Funchal ainda que a differença da temperatura de dia para dia em dias successivos seja muito pequena, a differença da força da radiação solar de

dia para dia em dias successivos, póde ser grande; assim como póde variar muito no mesmo dia.

Tudo isto que diz respeito á radiação solar não altera notavelmente a temperatura á sombra, e não tem grande inconveniente para os doentes; não só porque elles se não devem expor ao sol forte, mas tambem porque ainda expondo-se a elle, a temperatura do ar livre passeando, mesmo com forte radiação solar, differe muito da que se obtem junto ao chão em sitio abrigado, com um thermometro exposto por muito tempo á maior força dos raios solares e preparado para esse fim. O Dr. Mason fez algumas experiencias comparativas para conhecer a differença entre o gráo da temperatura obtida por este modo, e o gráo da temperatura observado na mesma occasião com um thermometro exposto a toda a força dos raios solares e pendurado ao ar livre sem abrigo, e achou que este thermometro se não elevava muito acima da temperatura ordinaria á sombra. Assim, estando esta a 73° e a temperatura do thermometro preparado no chão sendo 120°, a temperatura do thermometro suspenso ao ar livre mas exposto aos raios do sol era 82°: só mais 9° do que a temperatura atmospherica á sombra, e menos 38° do que a do thermometro preparado. Em outras experiencias do mesmo genero que consignou em uma tabella da sua obra, o maior gráo que obteve para o thermometro suspenso foi só 12° acima da temperatura do ar, á sombra.

Porém, ainda quando a differença da temperatura que se póde experimentar passando do sol para a sombra, e d'esta para o sol, passeando, não seja tão grande como se poderia suppor, attenta a força da radiação solar, é comtudo certo que os doentes devem prudentemente evitar quanto possivel estas transições não só na Ilha da Madeira, mas em toda a parte; e sobre tudo fugir de estar parados ao sol por muito tempo, e de passar depois para estar parados á sombra. Em Londres a maior força do sol chega a 154°, segundo as taboas de Daniell. No Funchal a maior força absoluta do sol é 170° e a média 116°,54, e por conseguinte 46°,24 acima da média maxima annual á sombra, 70°,30.

O Dr. Mason publicou uma tabella que transcrevemos (n.° 20), em que se mostra qual seja a média maxima força da radiação solar, em cada um dos mezes do anno, e qual a maxima força solar em cada um dos ditos mezes, comparada com a média maxima temperatura do ar. E em outra tabella (n.° 21) que já citámos, elle publicou as mesmas indicações em relação ás diversas estações e a todo o anno.

O que temos dito até agora refere-se á temperatura exterior no Funchal, agora examinaremos quaes são ali as condições da temperatura interior. Esta parte foi mais esquecida pelos observadores que se occuparam da meteorologia da Ilha da Madeira, mas é a mais cultivada

pelos curiosos; ella não tem a importancia da primeira, mas o seu estudo não é para despresar. A temperatura interior está sujeita a tantas influencias que a podem modificar durante o dia e noite, que o seu estudo e observação não são tão faceis como o da temperatura exterior. A exposição da casa, uma janella ou porta aberta ou fechada, o numero de pessoas que ali se demoram, as luzes, etc., são modificadores poderosos da temperatura interior, que convém ter em vista para calcular a sua graduação. A proximidade da cosinha, o uso de fogão na sala, a reunião de mais pessoas á noite, formam algumas vezes uma temperatura artificial periodica a que convém muito attender para as observações. Entretanto examinando a temperatura interior das habitações no Funchal tanto quanto possivel fóra d'essas influencias que se podem remover, achâmos, que a temperatura interior soffre ainda muito menores variações de dia para dia, de estação para estação, de mez para mez, de hora para hora, e entre dia e noite do que a temperatura exterior. Assim vemos muitas vezes conservar-se a mesma temperatura todo o dia e noite, ou variar sómente um gráo e repetir-se isto mesmo por muitos dias. A temperatura média annual interior é um pouco mais alta do que a temperatura média annual exterior: segundo a observação de Mason a primeira é 68°,16 (tabella n.° 24) e a segunda é 66°,95: 1°,21 de differença. A temperatura média interior nos diversos mezes do anno, tambem é mais alta do que a média exterior (tabella n.° 25); porém a maxima interior não sobe tão alto, nem a minima interior desce tão baixo como a exterior em muitos dias. O Dr. Mason é de todos os observadores que temos citado o que mais se occupou da temperatura interior, e as tabellas que transcrevemos da sua obra tem bastante interesse (n.os 17, 23, 24, 25 e 26). Resulta do estudo da temperatura interior que ella é não só mais igual e tem menores variações do que a temperatura exterior, mas tambem que as temperaturas extremas interiores não tocam nunca as maximas, ou as minimas da temperatura exterior.

No mesmo edificio as casas de diversas exposições tem diversa temperatura interior, sendo mais alta a temperatura das casas voltadas ao Sul e mais baixa a das casas expostas ao Norte; havendo differença entre umas e outras de 1° até 5° e mais. Esta differença não se conserva sempre a mesma: durante a noite e principalmente na madrugada as duas graduações aproximam-se mais, mas sempre ficando alguma differença, e sendo a da exposição ao Sul a mais alta. A exposição ao Nascente e Poente não fazem grande differença em quanto á temperatura média do dia, mas fazem-na no modo por que essa temperatura é distribuida; assim pela manhã até ás onze horas, a casa exposta ao Nascente tem uma temperatura superior á do Poente, e das tres horas da

tarde por diante acontece o contrario. A temperatura do Poente não chega ordinariamente na hora mais quente á temperatura do Nascente tambem na hora mais quente. Ainda que a temperatura interior no Funchal, mesmo no inverno, não seja fria, entretanto acontece em alguns invernos, na exposição do Norte, quando cahe neve nas montanhas, e proximo á noite ou de madrugada, sentir-se algum frio, mesmo dentro em casa; sensação que póde não ser incommoda para os sãos, mas que é desagradavel e nociva para os doentes. Nós sabemos a susceptibilidade que tem para sentir o frio os doentes affectados das molestias de peito, e tambem quanto desejam o lume no inverno as pessoas que a isso estão costumadas. Varias habitações no Funchal teem em alguma casa fogão ou chaminé que poucas vezes serve, e alguns invernos não chega a ter uso; mas dias ha em que esse commodo é muito util e agradavel. Quando durante o dia as janellas se conservam abertas e o ar circula livremente as temperaturas exterior e interior aproximam-se muito, e ás vezes igualam-se, mas sempre com tendencia a seguir as condições acima notadas, e a igualdade dá-se por pouco tempo. A temperatura do quarto do doente é uma das circumstancias mais importantes do seu tratamento hygienico, e deve ser regulada pelo thermometro; porém no Funchal essa temperatura propria para o doente póde obter-se com muita facilidade, e a maior parte das vezes é a condição ordinaria da casa.

A igualdade da temperatura, e as suas pequenas variações nos dias, mezes, estações e annos, tanto na temperatura exterior como na temperatura interior, constituem a melhor parte da excellencia do clima da Madeira, e que os outros paizes não possuem no mesmo gráo, ainda aquelles que mais aconselhados são para os padecimentos pulmonares.

Não será fóra de proposito fazer sentir esta differença que ha entre o clima do Funchal e os outros aconselhados para estes padecimentos, na parte que diz respeito á temperatura. Para isso juntâmos as duas tabellas n.os 27 e 28, extrahidas, uma, da Meteorologia do professor Dove, publicada no *Report of the British association* 1847, e na obra de Harcourt sobre a Madeira, e a outra da obra de White; as quaes tabellas julgâmos poderão bem esclarecer esta materia. Por ellas, comparando as médias dos mezes e das estações nos differentes paizes, nós vemos a igualdade ou pequena variação relativas da temperatura que se encontra no Funchal. Tambem não achâmos um paiz em que a temperatura no inverno se conserve tão alta, conservando-se depois no verão tão baixa. S. Christovão de West-Indias offerece na verdade uma mui pequena variação de temperatura de mez para mez, e só 5°,50 entre o verão e o inverno; mas o calor ahi é excessivo. Dos outros paizes apontados na tabella n.º 27 não ha nenhum que offereça tão pequena diffe-

rença entre o verão e o inverno como o Funchal, 8°,10. Nos mais climas a differença vai de 10°,16 até 27°,53. Em Niza é de 25°,53. Em Napoles 26°,53. Em Roma 27°,51. Estes tres paizes tem um inverno muito mais frio e um verão muito mais quente do que o Funchal. E Malaga que começa hoje a acreditar-se pelo seu clima e temperatura, apresenta o mesmo inconveniente. A differença entre o mez mais quente e o mais frio que no Funchal é 10°.80, nos outros paizes notados vai de 13°,77 até 33°,50: em Niza é de 29°,45, em Napoles é 30°,02: em Roma 30°,94: em Piza 33°,50, e em Malaga 22°,59.

Alguns paizes escolhidos e aconselhados para habitação dos doentes teem uma temperatura agradavel no verão, como Jersey, a Ilha Branca, Pensance, Undercliff, Clifton, Pau; mas no inverno a temperatura anda de 37° a 41°. As cidades de Italia, ainda as mais acreditadas para o dito fim, teem no inverno temperaturas muito baixas, de 44° a 49°; e depois no verão teem uma temperatura mais alta do que o Funchal, chegando a média a mais de 74°; e mesmo em Niza a média do verão é 71°,83, temperatura mais alta do que a média da mesma estação no Funchal; e a temperatura do verão no Funchal já em alguns dias e algumas horas do dia se reputa menos propria para os doentes, apesar das nuvens e brisas que a modificam. O professor Heer de Zurich que esteve na Madeira no anno de 1851, por causa da sua saude, fallando da temperatura do Funchal em um escripto que já mencionámos, diz o seguinte: «No Funchal a temperatura no mez mais frio só desce 8° C. «abaixo da temperatura do mez mais quente, em quanto em Zurich esta «differença é de 22°,7 C. Calculando a temperatura desde Novembro «até Março no Funchal, acha-se a média d'estes mezes ser 16°,2 C. e a «temperatura dos cinco mezes que vão de Maio a Setembro em Zurich «é 16°,3 C.; logo a temperatura de Novembro até Março na Madeira é «a mesma que a de Maio até Setembro em Zurich. Os mezes de verão «na Madeira são naturalmente mais quentes do que em Zurich, mas «não conservam a mesma proporção, porque a média dos tres mezes na «Madeira é 20°, 1 C., e em Zurich 18°,1 C. O mez mais quente na «Madeira é só 3° C. acima do mez mais quente em Zurich. Comparando «a Madeira com algum dos outros climas meridionaes, acha-se que os «mezes do inverno são ali mais quentes 1° ou 2° C. do que no Cairo, «em quanto os mezes de verão são 2° ou 6° C. mais frescos.» .

Uma das grandes vantagens do clima do Funchal, em que tem uma decidida superioridade sobre os outros, e que se não póde deduzir das tabellas juntas é a pequena variação da temperatura durante o dia, entre o dia e a noite, e entre os dias successivos. Em quanto ali a variação do dia é 4° a 10° e entre a maxima do dia e a minima da noite

é 6° a 12°, poucas vezes mais, e muito extraordinariamente até 19°; nos outros paizes é frequente ver a temperatura variar entre a maxima do dia e a minima da noite de 20° a 30°; e ás vezes mesmo durante o dia desde as seis horas da manhã até ás seis da tarde variar até 20°. O Funchal apresenta ainda o grande commodo de se poder encontrar a meia milha até uma de passeio a temperatura que se deseja, e habitações promptas e proprias para receber doentes: o que poucos paizes apresentam com tanta profusão e variedade.

Julgâmos que todas as vezes que se pretender uma temperatura igual ou com pequenas variações, não fria de inverno, nem muito quente de verão, e com todas as condições de salubridade, o Funchal e seus arredores preencherão completamente esta indicação; e ha quem pense que a mudança, durante o verão para o campo, e em alguns casos para o paiz dos doentes tem mais de uma utilidade; pois não só elles passam para uma temperatura mais adequada á estação; mas tambem recebem a impressão produzida pela mudança, que na opinião de muitos tem um effeito salutar, que depois se renova na volta para o Funchal.

N.° 6.

OBSERVAÇÕES DO I.R. HERERDEN, CONTENDO AS MÉDIAS, MAXIMAS E MINIMAS DE CADA MEZ, COLHIDAS HA MAIS DE UM SECULO NO FUNCHAL.

MEZES	1749			1750		
	MÉDIA	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA	MAXIMA	MINIMA
Janeiro..				64°	68°	62°
Fevereiro				63,8	67	61
Março...	64°,66	70°	61°	66,5	71	61
Abril....	66,7	68	64	66,45	68	65
Maio....	66,53	69	65	66,25	68	65
Junho...	68,75	72	64	69,06	72	65
Julho...	74,58	75	72	73	75	71
Agosto..	75,07	77	74	75,4	78	72
Setembro	76,53	78	72	74,93	77	72
Outubro.	72,2	77	68	73,87	77	70
Novembro	68,6	73	67	70,825	76	67
Dezembro	64,9	68	62	66,27	64	64

Nos annos de 1751, 1752 e 1753 ha muito pouca differença d'estes; tirando a média acha-se 68°,918. A maior variação thermometrica foi 20°: isto é, de 60° a 80°; mas deve-se observar que 80° só se apresentaram uma vez durante o *leste;* fóra d'isso nunca o thermometro subiu acima de 78°.

N.° 7.

TABELLA DE RICARDO KIRWAN, EXTRAHIDA DA TEMPERATURA DAS DIFFERENTES LATITUDES. OBSERVAÇÕES DE QUATRO ANNOS NO FUNCHAL. TEMPERATURA MÉDIA DOS MEZES.

Janeiro	64°,18
Fevereiro	64,3
Março	65,5
Abril	65,5
Maio	66,53
Junho	69,74
Julho	73,45
Agosto	75,02
Setembro	75,76
Outubro	72,5
Novembro	69,8
Dezembro	65

Sendo a média annual 68°,77. Kirwan diz que a temperatura média para a latitude de 32°, é 69°,1 ; o que não differe muito do que deu a observação de quatro annos.

N.° 8.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS DO DR. GOURLAY, DESDE 1798 ATÉ 1802.

		JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
1798	Maxima	70°	70°	68°	71°	80°	74°	77°	80°	81°	80°	73°	73°
	Minima	60	56	54	58	60	62	66	70	68	65	59	62
	Média	65	60	60	60	65	67	70	74	74	71	65	65
1799	Maxima	68	72	68	67	70	71	77	81	82	80	76	66
	Minima	55	58	55	54	59	60	71	69	71	64	61	54
	Média	60	67	62	61	63	64	73	75	76	72	63	59
1800	Maxima	65	65	67	67	70	72	76	77	77	76	71	64
	Minima	55	55	53	56	58	62	65	66	66	60	58	57
	Média	59	59	60	60	62	66	70	68	69	67	63	60
1801	Maxima	67	65	71	67	67	73	75	79	77	76	72	70
	Minima	52	52	56	53	52	60	66	67	68	64	61	58
	Média	58	58	62	60	62	66	69	74	72	72	65	62
1802	Maxima	65	67	72	67	69	70	73	80	84	76	70	63
	Minima	51	54	55	54	56	61	64	68	70	66	60	52
	Média	58	60	59	61	62	65	69	73	75	69	65	57

Aproveitámos só cinco annos das observações thermometricas do Dr. Gourlay, porque não fazem differença sensivel dos outros annos, e pareceu-nos bastante para o nosso fim. Tambem diremos que o seu exame não nos deixou muito tranquillos sobre a sua completa e minuciosa exactidão.

N.º 9.

RESUMO DAS OBSERVAÇÕES THERMOMETRICAS DO DR. HEINEKEN FEITAS NO FUNCHAL EM 1826, 89 PÉS ACIMA DO MAR.

1826	MAXIMA	MINIMA	MÉDIA
Janeiro	69°	50°	59,9
Fevereiro	68	51	58,8
Março	69	51	61,3
Abril	72	55	62,8
Maio	69	55	63,2
Junho	73	58	65,8
Julho	76	63	67,5
Agosto	82	65	72,9
Setembro	84	64	73,1
Outubro	77	58	62,5
Novembro	72	52	62,8
Dezembro	68	52	60,8

RESULTADO NO ANNO DE 1826.

Maxima	84°
Minima	50°
Média	64°,3

RESULTADO DE TRES ANNOS DESDE JANEIRO DE 1824 ATÉ DEZEMBRO DE 1826.

Maxima	85°
Minima	50°
Differença	35°

N.° 10.

OBSERVAÇÕES DO DR. MASON. SANTA LUZIA. FUNCHAL. TEMPERATURA EXTERIOR.

1854 e 1853	MÉDIA	MÉDIA MAXIMA	MÉDIA MINIMA	MÉDIA DIFFERENÇA NO MEZ	MAXIMA	MINIMA	MAIOR DIFFERENÇA
	°	°	°	°	°	°	°
Janeiro.....	60,24	63,23	57,26	5,97	65	55	10
Fevereiro ...	61,12	64,75	57,50	7,25	69	55	14
Março.....	63,13	68,39	58,48	9,81	71	53,5	17,5
Abril	65,39	70,46	60,33	10,13	75	58	17
Maio.....	67,97	72,60	63,35	9,25	77,5	61	16,5
Junho.....	64,44	73,16	65,73	7,43	80	63	17
Julho	71,68	75,06	68,29	6,77	80	66	14
Agosto.....	72,78	76,93	68,64	8,29	80	66	14
Setembro....	72,16	76,00	68,32	7,68	79	66	13
Outubro.....	69,49	73,06	65,93	7,13	77	62	15
Novembro ...	65,45	68,70	62,20	6,50	73	57	16
Dezembro....	64,25	66,80	61,71	5,09	72	55	17

N.° 11.

OBSERVAÇÕES DO DR. MASON, MOSTRANDO A MAXIMA E MINIMA DO DIA E NOITE, E A DIFFERENÇA NOS DIFFERENTES MEZES DO ANNO. TEMPERATURA EXTERIOR.

1854 e 1853	MAXIMA DO DIA	MINIMA DO DIA	DIFFERENÇA	MAXIMA DA NOITE	MINIMA DA NOITE	DIFFERENÇA
	°	°	°	°	°	°
Janeiro	65	59	6	61	55	6
Fevereiro	69	60	9	62	55	7
Março.....	71	61	10	60	53,5	6,5
Abril.....	75	67	8	64	58	6
Maio.....	77,5	67	10,5	67	61	6
Junho.....	80	68	12	69	63	6
Julho.....	80	72	8	72	66	6
Agosto.....	80	74	6	72,5	66	6,5
Setembro.....	79	72	7	72,5	66	6,5
Outubro	77	68	9	69	62	7
Novembro.....	73	64	9	66	57	9
Dezembro.....	72	64	8	65	55	1,0
Anno.....	80	59	21	72,5	55	17,5

N.° 12.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES DE YOUNG, FEITAS NOS ILHEOS, 100 PÉS ACIMA DO MAR, MÉDIA DOS MEZES. THERMOMETRO EXTERIOR.

1848 — Outubro. . . . ,	70°
» — Novembro. . . .	67
» — Dezembro. . . .	67
1849 — Janeiro	64
» — Fevereiro. . . .	65
» — Março	63
» — Abril . . . . . ,	64
» — Maio	67
Até 15 de Junho	69

N.° 13.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS DE MAC EUEN, FEITAS NO HOTEL DE HOLLOWAY, CAMINHO DO MEIO, FUNCHAL, 280 PÉS ACIMA DO MAR. THERMOMETRO EXTERIOR.

1848 E 1849	MÉDIA	MÉDIA MAXIMA	MÉDIA MINIMA	MÉDIA DIFFERENÇA DO MEZ	MAXIMA	MINIMA	MAIOR DIFFERENÇA
Dezembro	63°,7	67°,0	60°,4	6°,6	70°,5	63°,0	7°,5
Janeiro. .	61,7	67,0	56,6	10,4	70,5	53,0	17,5
Fevereiro	62,5	68,2	56,8	11,4	73,0	53,0	20,0
Março. . .	63,5	69,0	57,2	11,8	75,0	52,5	22,5
Abril. . . .	62,3	67,6	57,4	10,2	74,0	54,5	19,5
Maio. . . .	65,3	70,7	59,9	10,8	78,0	54,0	24,0

N.° 14.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES DE ROBERTO WHITE, MOSTRANDO A TEMPERATURA MAIS ALTA, MAIS BAIXA E MÉDIA DE CADA MEZ ÁS HORAS INDICADAS, SEM *LESTE*. — MADEIRA 1850 A 1851.

1850 E 1851	OITO HORAS DA MANHÃ			DUAS HORAS DA TARDE			SEIS HORAS DA TARDE			DEZ HORAS DA TARDE			DIAS DE LESTE	LOGAR DA OBSERVAÇÃO
MEZES	MAIS ALTA	MAIS BAIXA	MÉDIA	MAIS ALTA	MAIS BAIXA	MÉDIA	MAIS ALTA	MAIS BAIXA	MÉDIA	MAIS ALTA	MAIS BAIXA	MÉDIA		
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°		
Janeiro	64,0	54,0	58,72	70,0	61,0	66,13	64,0	58.0	61,69	60,0	53,0	57,46	4	Funchal
Fevereiro	66,0	55,5	60,73	72,0	65,0	66,89	68,5	58,0	63,68	63.0	55,0	58.37		
Março	67,5	59,0	62,00	73,0	64,0	67,54	69,5	62,0	64,35	64.0	56,0	59.67		
Abril	69,0	57,0	65,00	75,0	68,0	71,31	71,0	61.0	68,75	66.0	61,0	64.56		
Maio	70,0	64,0	66.30	75,0	68,5	71,77	74.0	67,0	70,22	70,0	60,5	65,20		Machico
Junho	68,0	64,0	66,38	71,0	67,0	68,78	68,0	62.0	65,38	67,0	63,0	64,33		
Julho	72,0	67,0	69,32	74,0	67,5	71,45	72,0	65,5	68.69	69.0	65,0	66,98		
Agosto	72.0	67.0	69,50	74,5	67.0	71,92	69,5	65.5	68,19	68,5	66,0	67,22	3	
Setembro	72,5	65.0	69,08	76.5	67,0	72,36	71,0	66,0	68,60	69,0	62,0	66.78		Funchal
Outubro	73,0	64,0	68,77	76,5	68,0	72,74	74,5	65.0	70,24	72.5	63,0	67,51		
Novembro	68,5	61,0	63,93	74,0	67,0	70,16	72,0	64.0	66,46	66.0	61,0	63,71		
Dezembro	65,0	56,0	60,37	70,5	60,0	65,67	67,0	58,0	62,38	67,5	56,0	63,49		
	Média do anno		65,00	.....		69,72	.....		66,55	.....		63,49	7	
Janeiro	63.0	55,5	59,90	70,0	63,0	66,21	65,0	59.0	62,24	63.0	56,0	59,38		Funchal
Fevereiro	61,0	54,0	57,50	69,5	61,0	63,98	64.0	53,0	59,46	60.5	53,0	57.01		
Março	65,0	56,5	61,27	71.0	61,5	66,74	67,0	58,0	62,71	62,5	55.0	58,96		
Abril	66,5	58,0	63,15	74,0	60,5	68,73	67,0	60,5	64,73	65,5	56.0	61,48		

N.º 15.

TABELLA MOSTRANDO A MAIS ALTA E A MAIS BAIXA TEMPERATURA DURANTE O DIA E A NOITE, PARA CADA MEZ COM A MÉDIA MAXIMA DO DIA, MÉDIA MINIMA DA NOITE, E A DIFFERENÇA, TIRADA DAS OBSERVAÇÕES DIARIAS DE ROBERTO WHITE.

1850 A 1851	THERMOMETROGRAPHO						
	DIA			NOITE			MÉDIA DA VARIAÇÃO NO MEZ
MEZES	MAIS ALTA	MAIS BAIXA	MÉDIA MAXIMA DO DIA	MAIS ALTA	MAIS BAIXA	MÉDIA MINIMA DA NOITE	
Janeiro . .	70,0	63,0	66,76	59,0	51,0	55,25	11,51
Fevereiro	72,0	65,0	67,08	59,0	53.0	55,20	11,88
Março . . .	74,0	63,0	68,66	60,5	52,5	56,60	12,06
Abril	76,5	69,0	73,00	64,5	55,5	60,00	13,00
Maio	77,0	69,5	73,00	66,0	56,5	61,67	11,33
Junho . . .	72,5	68,0	69,93	65,0	60,0	62,45	7,48
Julho . . . :	75,0	69,0	72,32	68,0	61,0	65,71	6,61
Agosto . . .	76,0	70,0	73,26	67,5	64,0	66,32	6,94
Setembro.	78,0	69,5	73,33	67,5	63,0	65,16	8,17
Outubro :.	78,0	69,5	74,61	70,0	61,0	64,56	10,05
Novembro	74,5	69,0	70,98	64,0	58,5	61,03	9,95
Dezembro.	71,5	63,5	66,58	65,5	54,5	58,45	8,13
			70,79			61,03	9,77
Janeiro . .	70,0	61,5	67,59	60,0	51,0	56,46	11,12
Fevereiro	69.5	58,0	64,89	58,5	52,0	54,18	10,71
Março . . .	71,0	63,0	67,60	60,5	51,5	55,35	12,25
Abril	74,0	65,5	69.55	65,0	53,0	58,81	10,74

N.° 16.

TABELLA DO DR. MASON, MOSTRANDO A DIFFERENÇA DA TEMPERATURA MÉDIA EXTERIOR DAS ESTAÇÕES ENTRE SI, E DOS DIVERSOS MEZES DO ANNO ENTRE SI — S. LUZIA — FUNCHAL — 1834—1835.

Temperatura média annual	Differença da temperatura média do Verão e Inverno	Differença da média entre o mez mais quente e mais frio	Differença média dos mezes successivos	DIFFERENÇA SUCCESSIVA DAS ESTAÇÕES				DIFFERENÇA SUCCESSIVA DOS MEZES											
				Inverno e Primavera	Primavera e Verão	Verão e Outono	Outono e Inverno	Janeiro e Fevereiro	Fevereiro e Março	Março e Abril	Abril e Maio	Maio e Junho	Junho e Julho	Julho e Agosto	Agosto e Setembro	Setembro e Outubro	Outubro e Novembro	Novembro e Dezembro	Dezembro e Janeiro
66,95	9,43	12,54	2,09	3,72	5,71	2,00	7,43	0,88	2,31	1,96	2,58	1,17	2,24	1,10	0,62	2,67	4,01	1,20	4,01

N.° 17.

TABELLA DO DR. MASON, MOSTRANDO O MESMO QUE A ANTECEDENTE PARA A TEMPERATURA INTERIOR E A DIFFERENÇA DAS DUAS TEMPERATURAS MÉDIAS EXTERIOR E INTERIOR A TODOS OS RESPEITOS — S. LUZIA — FUNCHAL — 1834—1835.

Temperatura media annual	Differença da temperatura media do Verão e Inverno	Differença da media entre o mez mais quente e mais frio	Differença media dos mezes successivos	DIFFERENÇA SUCCESSIVA DAS ESTAÇÕES				DIFFERENÇA SUCCESSIVA DOS MEZES											
				Inverno e Primavera	Primavera e Verão	Verão e Outono	Outono e Inverno	Janeiro e Fevereiro	Fevereiro e Março	Março e Abril	Abril e Maio	Maio e Junho	Junho e Julho	Julho e Agosto	Agosto e Setembro	Setembro e Outubro	Outubro e Novembro	Novembro e Dezembro	Dezembro e Janeiro
68,16	10,50	13,52	2,25	4,24	6,36	3,71	7,33	0,89	3,40	1,23	2,49	1,88	3,31	0,32	0,74	3,41	1,42	0,75	4,20
* 1,21	1,07	0,98	0,16	0,52	0,65	1,71	0,10	0,01	1,09	0,73	0,09	0,41	1,07	0,78	0,12	0,74	0,38	0,45	0 19
+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+	—	+

* Differença a todos os respeitos entre a temperatura exterior e interior.

N.° 18.

TABELLA MOSTRANDO A VARIAÇÃO THERMOMETRICA DIARIA POR ESPAÇO DE 16 MEZES. OBSERVAÇÕES FEITAS ÀS 8 HORAS DA MANHÃ, ÀS 2 E 6 DA TARDE, NA MADEIRA, POR WHITE — 1850 A 1851.

	FUNCHAL					MACHICO				FUNCHAL						
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
1	3,0	5,0	5,5	3,0	9,0	4,0	1,0	4,5	6,0	3,0	4,0	3,0	6,0	2,0	4,0	6,0
2	9,0	5,0	4,0	6,0	1,0	5,0	3,5	3,5	2,5	4,0	6,5	6,5	3,5	5,0	8,5	5,0
3	7,0	5,0	3,0	6,5	1,0	7,0	4,0	4,5	3,5	4,5	7,5	6,5	7,5	10,0	5,0	5,0
4	6,0	5,0	6,0	3,0	7,0	4,5	4,0	4,5	4,5	2,0	4,0	6,0	7,0	9,0	3,5	5,0
5	10,0	5,0	5,0	4,0	7,0	4,0	5,0	4,0	3,5	5,0	3,5	7,0	7,0	9,5	6,5	5,0
6	10,0	11,0	5,5	6,5	7,5	2,5	3,0	2,5	4,5	4,0	7,0	1,0	6,0	8,0	4,0	5,0
7	10,5	8,0	6,0	6,5	9,5	3,5	4,5	4,5	4,0	5,0	5,5	3,0	5,5	9,5	6,0	8,5
8	9,0	10,5	9,0	9,0	5,0	4,0	4,0	3,5	5,5	2,0	8,0	5,0	8,0	7,5	5,5	6,5
9	6,0	6,0	9,0	3,5	5,0	3,5	3,0	5,0	4,5	3,5	4,5	1,0	7,0	8,0	8,0	8,0
10	10,0	4,0	8,0	6,0	9,0	4,0	3,0	6,0	7,0	8,0	4,0	9,0	5,5	9,5	6,5	9,0
11	10,0	5,0	4,5	11,0	8,5	5,5	2,0	5,0	5,0	8,0	3,5	8,0	9,0	7,0	5,5	4,0
12	8,0	7,0	3,5	5,0	6,0	4,0	2,0	4,5	4,0	2,5	7,0	4,0	6,0	5,0	6,5	7,0
13	5,0	5,0	7,0	5,5	5,0	4,0	2,0	2,5	5,5	4,0	4,5	7,0	7,0	5,0	3,0	5,5
14	7,0	8,0	3,0	7,5	6,5	5,0	4,0	3,0	4,5	2,5	8,0	9,0	3,0	6,5	5,5	6,5
15	9,0	6,0	9,0	5,0	8,5	3,0	2,5	3,0	6,5	3,5	3,5	9,0	7,0	8,0	6,0	7,5
16	6,0	5,5	5,5	1,5	2,0	1,0	1,5	4,0	3,5	1,5	9,0	5,5	6,0	3,0	3,0	7,0
17	7,0	2,5	4,5	6,5	4,5	3,5	1,5	3,0	5,0	6,5	9,5	4,5	4,0	2,5	5,0	5,0
18	8,0	6,0	3,0	9,0	1,0	2,0	1,0	5,5	4,5	3,5	9,0	6,0	7,5	7,5	3,5	8,0
19	7,0	8,5	6,5	8,5	4,0	2,5	4,0	4,0	4,5	5,0	9,0	4,0	3,0	8,0	5,0	6,0
20	7,0	5,0	6,0	7,5	4,5	3,0	3,0	5,0	1,5	5,0	8,0	7,5	3,5	7,5	5,0	5,0
21	9,0	7,5	7,0	8,0	3,5	4,0	3,0	4,0	3,5	5,5	6,0	1,0	6,0	6,0	4,5	6,0
22	7,5	6,0	6,0	8,0	5,5	3,5	1,5	5,5	5,5	5,0	7,5	4,0	6,5	9,0	9,5	3,5
23	6,0	3,0	6,0	10,0	5,0	4,0	3,0	2,0	5,0	4,5	6,0	3,5	8,5	5,5	3,0	4,0
24	4,0	1,0	6,0	7,0	1,5	2,5	2,0	3,5	4,0	4,5	7,5	3,5	8,0	9,5	6,0	2,5
25	3,0	2,0	1,0	6,0	9,0	2,0	2,0	3,0	5,0	4,5	6,5	4,0	6,5	6,0	4,5	4,5
26	5,0	6,0	6,0	5,0	4,0	2,5	3,0	6,0	4,0	1,5	5,0	5,5	8,0	5,5	8,0	7,0
27	5,0	6,0	6,0	10,0	3,0	2,5	2,5	5,0	2,0	2,0	5,0	9,0	9,0	7,5	8,0	3,0
28	7,0	5,5	5,5	6,0	1,0	2,5	3,5	3,5	2,0	1,5	6,0	4,0	7,0	9,5	8,0	6,0
29	5,5	. . .	5,0	2,5	1,0	3,5	3,5	3,5	2,5	3,5	8,5	9,5	5,0	. .	5,5	2,5
30	7,0	. . .	5,0	8,0	4,0	3,5	3,0	4,0	3,5	6,5	5,5	8,5	5,5	. . .	6,5	5,5
31	6,0	. . .	6,0	. . .	6,0	. . .	3,5	2,5	. . .	6,5	. . .	4,5	7,0	. . .	4,0	. .
Média	7,08	5,71	5,67	6,31	5,18	3,54	2,87	4,01	4,23	4,11	6,30	5,56	6,33	7,01	5,58	5,63

N.° 19.

OBSERVAÇÕES THERMOMETRICAS EXTRAHIDAS DA OBRA DE ROBERTO WHITE, MOSTRANDO A TEMPERATURA MÉDIA DE CADA DIA, DURANTE DEZESEIS MEZES, POR OBSERVAÇÕES FEITAS ÁS 8 HORAS DA MANHÃ, ÁS 2 E 6 DA TARDE.

1850 a 1851	FUNCHAL					MACHICO				FUNCHAL						
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril
1	60,7	62,3	65 5	67,0	70,0	66,7	67,2	70,5	70,3	71,0	68,3	66,6	62,2	59,7	62,7	66,7
2	59,3	63,3	66,3	65,7	69,7	66,8	67,6	70,2	69,3	72,3	67,8	66,5	61,2	55,3	63,5	61,3
3	57,7	62,7	61,3	67,3	70,8	67,0	68,6	71,3	70,2	73,7	67,7	61,5	61,8	58,8	59,2	65,8
4	61,0	62,7	61,0	68,3	69,3	65,5	68,5	71,2	70,3	71,3	66,7	63,7	65,7	59,8	59,3	66,7
5	62,7	62,7	62,0	69,9	69,7	66,0	70,3	70,5	71,5	72,0	67,8	61,7	62,2	61,2	59,7	65,0
6	62,3	62,2	61,2	67,8	69,2	66,5	69,0	71,2	72,2	72,3	68,0	65,6	61,3	58,7	61,7	64,0
7	60,8	60,3	61,3	67,0	68,2	66,5	68,5	69,7	72,0	72,0	71,1	65,6	65,5	61,2	63,0	64,0
8	61,7	61,8	61,7	67,7	67,8	67,3	68,3	69,5	73,2	73,5	69,5	66,3	65,7	60,8	61,2	63,8
9	61,5	61,7	61,7	69,5	66,7	66,8	67,0	70,0	72,8	73,0	67,5	61,3	60,8	59,7	62,5	61,5
10	60,5	62,3	63,2	68,0	69,7	66,7	67,0	70,7	71,8	72,0	67,8	62,7	62,2	62,0	61,8	62,3
11	61,1	63,3	61,3	65,1	70,2	64,8	68,2	70,7	71,5	70,0	67,8	63,7	61,3	60,3	63,3	63,5
12	61,3	63,3	61,2	65,3	71,7	66,7	68,6	70,0	69,2	69,3	67,7	63,0	63,0	59,5	65,2	65,0
13	63,7	62,0	61,3	65,8	71,3	66,5	69,3	68,8	70,7	71,8	66,5	61,7	61,0	60,3	61,3	61,5
14	63,5	62,7	65,2	68,2	71,5	66,7	71,6	69,2	72,2	72,3	66,0	63,6	63,7	59,0	63,8	64,5
15	63,3	62,3	64,7	68,5	71,8	66,3	70,2	70,8	69,3	72,2	66,5	62,0	63,3	61,0	65,3	66,7
16	62,7	65,2	64,3	68,8	69,6	65,7	69,8	69,7	70,8	73,8	66,0	61,5	63,8	60,7	62,9	67,3
17	65,7	66,7	62,8	67,2	67,8	66,2	70,8	69,0	70,7	73,0	66,0	61,3	61,0	59,3	61,3	68,0
18	64,5	64,7	65,0	69,0	67,3	65,8	72,0	71,0	69,7	69,8	65,8	62,3	64,5	60,5	61,0	68,1
19	63,2	64,2	63,8	69,5	67,3	66,7	71,6	70,3	68,7	70,0	65,8	64,8	64,3	62,0	63,5	67,8
20	63,7	65,7	66,0	68,5	67,5	67,3	71,5	70,3	68,5	70,8	66,7	62,8	62,2	61,3	63,8	67,3
21	63,3	64,8	64,3	68,5	67,2	68,3	72,0	70,3	67,5	71,0	66,5	62,0	63,5	61,0	63,2	66,2
22	64,2	70,0	64,7	68,6	66,8	68,0	72,5	67,8	68,2	67,7	65,3	62,7	62,0	58,3	65,8	67,3
23	62,7	72,7	65,0	70,3	67,2	67,7	71,3	67,7	69,2	67,2	66,3	62,2	59,7	60,5	66,3	67,3
24	64,0	72,3	66,0	69,8	69,3	66,2	70,8	69,5	69,8	67,5	67,0	60,2	60,3	60,5	67,0	67,5
25	64,5	72,7	63,7	69,7	71,7	67,0	71,6	69,7	68,0	68,8	65,8	58,0	61,2	61,0	64,8	67,2
26	62,8	68,7	64 7	69,7	69,3	67,2	70,3	70,8	67,7	66,5	64,3	61,2	62,8	61,0	65,0	65,8
27	62,5	68,2	65,2	70,3	69,2	67,8	71,0	77,3	67,7	67,0	66,3	62,3	64,5	62,5	62,7	66,3
28	60,3	67,0	65,2	71,7	69,7	67,5	69,6	77,8	67,8	66,5	66,3	62,3	64,7	61,5	66,3	63,5
29	61,8	. . .	64,7	69,8	71,2	68,5	69,6	78,8	69,7	66,2	65,3	61,5	63,0	. . .	66,0	65,7
30	61,4	. . .	67,0	69,7	72,7	68,5	69,8	70,0	69,8	69,3	65,2	64,2	62,5	. . .	66,2	66,3
31	62,2	. . .	68,3	. . .	71,0	. . .	70,3	68,8	. . .	69,0	. . .	62,0	62,5	. . .	66,3	. . .
Média	62,18	64,91	64,63	68,35	69,43	66,84	69,82	70,71	70,01	70,58	66,85	62,80	62,78	60,31	63,57	65,51

A temperatura média de Fevereiro de 1850 é augmentada de 1°,08 por quatro dias de *leste*, e a de Agosto de 0°,84 por 3 dias de *leste*.

N.° 20.

TABELLA MOSTRANDO A MÉDIA MAXIMA TEMPERATURA DO AR, COM A MÉDIA MAXIMA E MAXIMA FORÇA DO SOL, NOS DIVERSOS MEZES DO ANNO, EXTRAHIDA DA OBRA DO DR. MASON.

Santa Luzia—Funchal 1834—1835	Média maxima do ar	Média maxima da radiação solar	Maxima força da radiação solar
Janeiro.	63°,23	22°,51	55°
Fevereiro	64,74	34,50	51
Março.	68,39	48,49	71
Abril	70,46	50,20	87
Maio.	72,60	53,17	92,5
Junho.	73,16	52,08	90
Julho	75,60	55,45	72
Agosto	76,93	65,78	82
Setembro	70,00	54,65	77
Outubro	73,06	38,44	62
Novembro.	68,70	46,90	73
Dezembro.	66,80	32,71	53

N.° 21.

TABELLA MOSTRANDO A MÉDIA MAXIMA TEMPERATURA DO AR COM A MÉDIA MAXIMA E MAXIMA FORÇA DO SOL NAS DIVERSAS ESTAÇÕES, E EM TODO O ANNO, EXTRAHIDA DA OBRA DO DR. MASON.

Santa Luzia—Funchal 1834—1835	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Anno
Média maxima do ar	64°,92	70°,48	75°,23	70°,58	70°,30
Média maxima da radiação solar	29,90	50,62	57,77	46,66	46,24
Maxima força do sol	53,00	83,50	81,00	70,00	71,87

Esta graduação da força solar entende-se acima da temperatura do ar, ou sommada com ella.

N.° 22.

TABELLA DO DR. MASON, MOSTRANDO A MÉDIA MAXIMA, E A MÉDIA MINIMA TEMPERATURA DO DIA E DA NOITE, E AS DIFFERENÇAS ENTRE SI, E A DIFFERENÇA ENTRE A MÉDIA MAXIMA DO DIA, E MÉDIA MINIMA DA NOITE PARA AS DIFFERENTES ESTAÇÕES, E PARA TODO O ANNO.

THERMOMÉTRO EXTERIOR — SANTA LUZIA — FUNCHAL.

1831 a 1835	Média maxima do dia	Média minima do dia	Differença	Média maxima da noite	Média minima da noite	Differença	Differença entre a média maxima do dia e a média minima da noite
Inverno..	68°,66	61°,00	7°,66	62°,66	55°,00	7°,66	13°,66
Primavera	74,50	65,00	9,50	63,66	57,50	6,16	17,00
Verão...	80,00	71,33	8,67	71,16	65,00	6,16	15,00
Outono..	76,33	68,00	8,33	69,16	61,66	7,50	14,67
Anno....	74,87	66,33	8,54	66,66	59,79	6,87	15,08

N.° 23.

TABELLA DO DR. MASON, MOSTRANDO O MESMO QUE A ANTECEDENTE, MAS PARA A TEMPERATURA INTERIOR SEM HAVER LUME NA CASA DA OBSERVAÇÃO — S. LUZIA — FUNCHAL.

1834 a 1835	Média maxima do dia	Média minima do dia	Differença	Média maxima da noite	Média minima da noite	Differença	Differença entre a média maxima do dia e a média minima da noite
Inverno ..	68°,00	61°,33	6°,67	63°,16	58°,00	5°,16	10°,00
Primavera	72,00	65,00	7,00	67,16	61,33	5,83	10,67
Verão....	78,33	71,00	7,33	75,33	69,00	6,33	9,33
Outono...	75,33	68,00	7,33	71,66	65,33	6,33	10,00
Anno....	73,41	66,33	7,08	69,32	63,41	5,91	10,00

N.° 24.

TABELLA DO DR. MASON, MOSTRANDO A TEMPERATURA MÉDIA EXTERIOR E A TEMPERATURA MÉDIA INTERIOR PARA AS DIFFERENTES ESTAÇÕES, E PARA TODO O ANNO, E A DIFFERENÇA ENTRE UMA E OUTRA — S. LUZIA — FUNCHAL.

1834—1835	Média exterior	Média interior	Differença
Inverno.....	61°,87	62°,64	0°,77
Primavera.....	65,59	66,88	1,29
Verão.....	71,30	73,14	1,84
Outono.....	69,30	69,97	0,67
Anno.....	66,95	68,16	1,21

N.° 25.

TABELLA DO DR. MASON, MOSTRANDO A TEMPERATURA INTERIOR, SEM LESTE. S. LUZIA — FUNCHAL.

1834—1835	Média	Média maxima	Média minima	Differença	Maxima do dia	Minima da noite	Maior Differença
Janeiro..	60°,94	62°,48	59°,41	3°,07	65°	57°	8°
Fevereiro.	61,83	63,75	59,92	3,83	67	57	10
Março...	63,73	65,70	61,76	3,94	71	57	14
Abril....	66,46	68,03	64,90	3,13	70	63	7
Maio....	68,95	70,60	67,30	3,30	75	64	11
Junho....	70,83	72,13	69,53	2,60	78	66	12
Julho....	74,14	75,54	72,74	2,80	78	71	7
Agosto...	74,46	76,12	72,80	3,32	79	70	9
Setembro.	73,72	75,24	72,20	3,04	77	70	7
Outubro..	70,31	72,10	68,53	3,57	77	66	11
Novembro	65,89	67,66	64,13	3,53	72	60	12
Dezembro	65,14	66,87	63,41	3,46	72	60	12

N.° 26.

TABELLA MOSTRANDO A DIFFERENÇA DE TEMPERATURA MÉDIA EXTERIOR E INTERIOR EM CADA UM DOS MEZES. OBSERVAÇÕES DO DR. MASON. SANTA LUZIA — FUNCHAL.

1834—1835	Média exterior	Média interior	Differença
Janeiro	60°,24	60°,94	0°,70
Fevereiro	61,12	61,83	0,71
Março	63,43	65,23	1,80
Abril	65,39	66,46	1,07
Maio	67,97	68,95	0,98
Junho	69,44	70,83	1,39
Julho	71,68	74,14	2,46
Agosto	72,78	74,46	1,68
Setembro	72,16	73,72	1,56
Outubro	69,49	70,31	0,82
Novembro	65,45	65,89	0,44
Dezembro	64,25	65,14	0,89

N.° 27.

TABELLA EXTRAHIDA DA METEOROLOGIA DO PROFESSOR DOVE, E PUBLICADA NO *REPORT OF THE BRITISH ASSOCIATION* — 1847 — MOSTRANDO A TEMPERATURA MÉDIA DOS MEZES, DAS ESTAÇÕES, E DO ANNO, A DIFFERENÇA ENTRE O MEZ MAIS QUENTE E O MEZ MAIS FRIO: E ENTRE O VERÃO E INVERNO, EM DIFFERENTES PAIZES.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Anno	Differença entre o mez mais quente e mais frio	Differença entre o verão e o inverno
Funchal	63,50	63,14	64,22	64,10	64,76	68,72	72,50	73,58	73,94	71,06	67,64	63,86	63,50	64,16	71,60	70,88	67,61	10,80	8,10
S. Miguel, Açores	59	59	59,5	61	63	67	66	70	68	63	56	55,6	57,87	61,17	68,83	62,33	62,43	14,10	10,46
Santa Cruz, Teneriffe	63,84	64,29	66,17	67,32	72,12	73,89	77,29	78,89	77,43	74,66	70,43	66,42	64,85	68,87	76,68	74,17	71,15	15,05	11,83
Bermudas	56,84	58,82	59,36	62,78	69,08	73,22	75,71	76,61	76,82	73,04	65,84	60,62	58,76	63,74	75,20	71,90	67,40	19,98	16,44
S. Christovão, West — Indias	78,02	78,13	80,09	80,32	81,46	83,28	84,19	83,89	83,48	82,40	81,27	78,73	78,29	80,62	85,79	82,38	81,27	6,17	5,50
Cabo da Boa Esperança	67,58	67,91	65,76	62,62	57,61	54,14	54,11	54,63	56,77	59,97	62,46	65,35	66,95	62,00	54,39	59,73	60,77	13,77	12,56
Pau	41,20	43,60	48,80	51,90	61,60	68,20	68,60	73,40	68,50	58,50	47,00	42,80	42,53	54,06	70,08	58,00	56,17	32,20	27,53
Toulon	46,40	47,75	52,48	61,03	69,13	72,05	77	76,55	71,80	66,20	55,85	51,35	48,50	60,88	75,20	64,55	62,28	30,60	26,70
Nuza	44,47	47,55	50,65	54,84	62,29	68,56	73,00	73,92	69,19	61,59	53,78	46,96	46,33	55,92	71,83	61,52	58,90	29,45	25,50
Napoles	46,24	47,59	51,15	56,68	64,85	70,77	76,10	76,26	69,35	61,93	53,11	49,12	47,65	57,56	74,38	61,46	60,26	30,02	26,73
Roma	45,03	47,35	51,67	57,81	65,28	71,11	75,97	75,65	70,07	61,81	53,38	47,80	46,73	58,25	74,24	62,75	60,49	30,94	27,51
Palermo	51,42	51,33	54,01	58,35	64,81	71,15	75,72	76,35	72,64	67,01	59,14	54,73	52,50	59,05	74,41	66,36	63,08	25,02	21,91
Malta	57,10	59,07	. . .	63,50	69,73	70,36	78,00	. . .	75,74	70,05	61,34	58,00	58,06	. . .	. . .	69,01	. .	20,90	. .
Cadiz	51 40	53,73	55,21	59,61	63,75	68,16	70,27	72,86	71,17	67,10	58,80	53,58	52,90	59,53	70,43	65,35	62,06	21,46	17,53
Lisboa	52,52	53,60	56,30	59,00	63,68	69,44	72,14	71,24	69,44	62,60	55,40	51,44	52,52	59,66	70,94	62,48	61,40	20,70	18,12
Cairo	58,10	56,12	61,58	77,90	78,26	83,66	85,82	85,82	79,16	72,32	82,96	61,34	58,52	73,58	85,10	71 48	72,17	29,70	26,58
Jersey	43,83	41,67	42,93	49,90	52,10	62,10	62,87	61,53	61,17	54,17	48,30	42,25	42,58	48,31	62,17	54,55	51,90	21,20	19,59
Ilha Branca	37	41	44	46	56	62	65	62	58	51	44	39	39	48,67	63	51	50,42	28	24
Pensance	42,62	44,90	45,32	48,07	54,54	59,52	62,10	61,11	57,11	53,36	47,54	45,16	44,23	49,31	60,91	52,67	51,78	19,48	16,68

N.° 28.

TEMPERATURA MÉDIA DE VARIOS CLIMAS PARA TODO O ANNO E PARA CADA UM DOS MEZES.

TABELLA EXTRAHIDA DA OBRA DE WHITE.

Paizes	Anno	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Londres	50°,39	37°,36	40°,44	42°,64	48°,00	55°,64	60°,00	63°,43	63°,52	58°,80	51°,78	48°,47	39°,58
Torquay	52,12	43,60	41,90	45,15	50,90	54,20	61,15	61,75	60,90	57,35	53,05	48,95	46,65
Cove	51,93	43,30	44,45	46,13	49,06	55,34	59,97	61,76	62,36	57,00	52,03	47,01	44,84
Pensance....	51,80	42,50	43,50	46,40	48,50	54,00	58,50	61,20	60,90	57,60	53,70	48,80	46,10
Undercliff ...	51,35	41,46	40,58	44,14	49.57	54,27	59,47	60,20	62,24	59,59	52,80	48,35	43,63
Clifton.....	51,26	38,87	39,25	43,62	49,50	56,25	63,50	64,25	63,87	58,62	50,87	45,00	41,62
Jersey.....	53,06	41,58	44,62	45,75	50,09	57,08	61,31	63,50	63,72	59,82	55,65	48,42	45,27
Pao.....	56,18	41,20	43,60	48,80	51,80	61,60	68,20	70,60	73,40	67,40	58,20	46,60	42,80
Roma	60,70	47,65	49,45	52,05	56,40	64,50	69,17	73,30	74,02	69,50	63,60	58,80	49,62
Napoles.....	61,40	46,50	48,50	52,00	57,00	65.50	71,00	75,00	76.50	72,50	65,00	54,50	50,50
Piza.....	60,60	44.00	48,11	51,52	56,30	63.75	70,50	77,50	77,50	73,50	62,62	52,30	47,00
Niza	59,48	45,81	49.00	51,45	57,00	63,00	69,00	73,50	74,30	69,35	61,85	53,70	48,60
Florença	59,00	41,00	45,00	48,00	56.00	64,00	69,00	77,00	76,00	70,00	59,00	53,00	47,00
Malta	67,30	56.50	56,30	58,10	61,80	67,40	73,80	79,60	81,20	77,80	71,10	64,20	59,60
Malaga	66,07	55,43	56,03	59,06	62,20	65 80	74,73	77,73	78,02	74,70	70,57	61,93	56,63
Funchal	64,96	59,71	60,28	61,86	62,03	63,44	66,90	70,04	71,88	71,28	66,76	63,96	61,44
Funchal, 1850	65,91	61,00	61,14	62,63	66,50	67,33	66,19	69,01	69,79	69,24	69,58	66,00	62,51

CAPITULO IV.

Hygrometria.

Dos diversos elementos que compõem as observações meteorologicas, a parte hygrometrica foi um dos menos ou dos mais tarde estudados pelos observadores que trataram do clima da Ilha da Madeira. Já haviam soffriveis, senão completas observações barometricas e thermometricas, e outras sobre o tempo, chuva e ventos, e ainda se não tinham feito, ou pelo menos nós não sabemos que se tivessem feito, observações hygrometricas regulares que merecessem confiança. As difficuldades de ter hygrometros seguros, a facilidade com que estes instrumentos se desarranjam, contribuiram provavelmente aqui, como em outras partes, para esta falta, e por isso tambem o grão de humidade atmospherica do Funchal não foi bem conhecido até ha pouco tempo. Bowdish, no fim de 1823 e principio de 1824, fez algumas observações com os hygrometros de Leslie e de Saussure; mas estas observações foram em muito pequeno numero para poderem ter importancia e só se referem a tres mezes. Foi em 1827 que appareceram as primeiras observações hygrometricas regulares, de todo o anno de 1826, tomadas uma vez por dia ás 10 horas da manhã com o hygrometro de Daniell. Estas observações são do Dr. Heineken, e fazem parte das suas observações meteorologicas publicadas no *Philosophical Magazine* nos mezes de Novembro e Dezembro de 1827. São notadas dia por dia, mostrando a temperatura ao ar livre, o grão de seccura, o ponto de orvalho, e no fim de cada mez a maxima, média e minima do mez. Nós extrahimos da sua Memoria as maximas, médias e minimas dos mezes (tabella n.º 29) e aproveitámos o seu estudo para as considerações que fizemos; sentindo que estas observações fossem colhidas uma só vez no dia, o que de certo não é bastante para resolver a questão completamente, ainda mesmo quando ellas comprehendessem mais annos. Mas estas observações, apesar de insufficientes, muito serviram para encetar ali este estudo por um modo regular, e para mostrar que o grão de humidade no Funchal era maior do que até então se suppunha. Poucos annos depois, em 1834 e 1835, fez o Dr. Mason observações hygrometricas com o seu hygrometro, que não é outra cousa mais do que o psychrometro de Augusto, e que elle reputava melhor instrumento do que os hygrometros de Sir John Leslie e de Da-

niell. As suas observações minuciosas (tabellas n.º 30 até n.º 37) repetidas varias vezes no dia e noite, e muito completas, confirmaram de um certo modo as do Dr. Heineken sobre o gráo de humidade da Ilha; gráo de humidade que elle, por circumstancias que vamos ponderar, achou maior do que realmente é, e que reputou um obstaculo para o restabelecimento da sua saude, e igualmente para o restabelecimento da saude d'aquelles que se achassem no mesmo caso.

Esta opinião sobre a humidade da Ilha em geral, e do Funchal em particular, ainda que não fosse a mais geralmente recebida nem provada por instrumentos proprios até esse tempo, não era comtudo absolutamente desconhecida. A força da vegetação, e a sua verdura durante o verão, as frequentes nevoas na serra, a apparencia nebulosa da Ilha vista do mar, e até mesmo a circumstancia de ser uma Ilha de 77 milhas de circumferencia, collocada no meio do oceano, não podiam deixar de suscitar tal idéa Mas então julgava-se que essa humidade não descia até á parte mais baixa da cidade, porque ali não era sensivel, e porque não se viam essas nevoas para baixo de 1:000 pés de altitude. Entretanto alguns observadores tinham já notado, antes da publicação da obra do Dr. Mason em 1850, e sem conhecimento das suas observações feitas em 1834 e 1835, que na atmosphera do Funchal havia muitas vezes uma grande quantidade de humidade. O Dr. Macaulay, na Memoria já citada e impressa no *Edinburg New-Philosophical Journal*, de Outubro de 1840, diz o seguinte: «Eu não vi ainda uma serie de boas observações hygrometricas «feitas no Funchal; porém julgando empiricamente por certos effeitos, «como a prompta oxydação do ferro, a grande difficuldade em seccar e «conservar os exemplares das especies botanicas, e comparando com ou«tras localidades, devo dizer que em geral a atmosphera ali está carre«gada de uma desusada quantidade de humidade. É verdade que esta «humidade nunca apparece na fórma de nevoa, ou de outro modo sen«sivel, porque a temperatura do ar que a suspende está para isso admi«ravelmente regulada. Eu considero como uma das principaes qualidades «da excellencia do clima do Funchal esta grande humidade combinada com «uma temperatura capaz sempre de a conter em condição tal que não é «nociva áquelles estados da molestia, pela qual ali são mandados os doen«tes. Tão propria é a temperatura, ajudada com o movimento constante «das virações e correntes atmosphericas regulares, para previnir a de«monstração sensivel do vapôr aquoso, que apesar da humidade do ar «e da facilidade da radiação na extraordinaria claridade da noite ra«ras vezes se precipita orvalho.»

O Dr. Mason habitou no Funchal o sitio mais abundante de agua, e

em que ha uma vegetação mais densa e viçosa. A sua casa está situada meia milha distante do mar para o norte, e 350 pés acima do nivel do mar segundo elle; mas 254 segundo melhor calculo. Uma corrente ou levada que se divide para a réga de todos os differentes jardins em que o sitio abunda, vae ali perto derramando a frescura e humidade sobre todas as plantações. Junto á parede exterior da casa que elle habitou passa tambem um cano aberto com agua, ramo d'essa levada; circumstancias estas que podiam influir, e provavelmente influiram, no resultado das suas observações hygrometricas; e que lhe fizeram achar um gráo menor de seccura do que aquelle que deve caracterisar o clima. O Dr. Mason, que desejou ser muito exacto nas suas exposições, declara: «Que as ob-«servações feitas em Santa Luzia se applicam só áquella localidade, e não «podem de modo algum servir para a Ilha em geral, nem podem dar «precisa informação de logares mais baixos do Funchal proximos ao mar, «especialmente pelo que diz respeito á humidade durante o dia; ainda «que, em quanto á temperatura, podessem ellas estar muito perto da «verdade, pois que a pequena radiação a que o thermometro estava «sujeito compensava a maior elevação em que as observações foram fei «tas.» Succedeu que o anno de 1834 foi extremamente humido; cir-cumstancia que o Dr. Mason tambem notou. «O numero de dias que «aqui chove, diz elle, está calculado pelos escriptores que me precede-«ram em 73 no anno; e durante o ultimo anno (1834) este numero «foi 102, mais 29 do que a média de bastantes annos. Não póde haver «duvida que uma quantidade maior de chuva do que a ordinaria cahiu «nos montes do Funchal, porque as ribeiras não tinham ido tão cheias «desde a inundação de 1803; e alguns habitantes chegaram a dizer que «ellas em 1834 levavam maior volume d'agua do que quando aconte-«ceu esse terrivel sacrificio de vidas e propriedades.»

Foi pois na localidade acima descripta, e em um anno de desusada humidade, que o Dr. Mason fez as suas observações hygrometricas que confirmaram as do Dr. Heincken, o qual, por uma bem singular coinci-dencia já tinha feito as suas observações hygrometricas em um anno igualmente muito humido. Este escriptor julga que a quantidade média da chuva que cahe durante o anno no Funchal é 30 polegadas, e nesse anno de 1826, segundo as suas proprias observações, cahiram 43.$^{pol.}$35. No anno antecedente de 1825 tinham cahido só 20.$^{pol.}$13 que é menos de metade da que cahiu em 1826. De tudo isto se segue que estes dois observadores, aliás exactos e veridicos, por circumstancias particulares em que se acharam colocados, e que em parte conheceram e declararam, deram ao clima do Funchal um gráo de humidade maior do que real-

mente lhe compete: mais uma prova da necessidade de trabalhar com um grande numero de factos e observações quando nas sciencias physicas se pretendem tirar conclusões geraes.

Depois destas observações de Heineken e Mason vieram as de Mac Euen que se publicaram em 1850, em seguimento da obra do Dr. Mason, e no mesmo volume (tabella n.° 38) e que dão ao Funchal um gráo de seccura muito maior do que as observações anteriores lhe davam. Infelizmente que estas observações, muito exactas e feitas duas vezes por dia, comprehendem só 6 mezes; circumstancia que não deve comtudo diminuir a sua importancia, por que ellas foram feitas desde Dezembro de 1848 até Maio de 1849, comprehendendo os mezes de inverno; e apezar disso o gráo de seccura que mostram é superior ao das do Dr. Mason. Estas observações de Mac Euen foram seguidas e confirmadas pelas de White feitas por espaço de 11 mezes, e tres vezes por dia. Não nos aproveitámos das dos primeiros 4 mezes por terem sido feitas em Santo Antonio da Serra e em Machico (tabella n.° 40).

Reunidos pois todos os elementos que temos para estabelecer o gráo de humidade e mais condições hygrometricas do clima do Funchal, vê-se que elles não são bastante numerosos para tirar um resultado seguro, e ainda alguns foram obtidos em circumstancias para isso improprias, mas assim mesmo nós nos servimos delles, e julgâmos que, cautelosamente, poderemos com elles trabalhar; devendo o resultado ser considerado como provisorio, e ficando para se fixar definitivamente quando houverem observações mais abundantes e completas.

O gráo médio annual de seccura calculado pelos differentes observadores para o Funchal, é o seguinte:

Dr. Heineken, 7,°12 hygr. de Daniell	3,°2 Mason
Dr. Mason	3,91 Mason
Mac Euen	6,4 Mason
White	5,8 Mason

Tomando a média das quatro series de observações dá 4,°82, numero que deve estar abaixo do verdadeiro, porque figuram no calculo os dois primeiros elementos muito mais baixos do que deveriam ser, e por outro lado não ha annos de grande seccura que entrem nesse calculo, e que os contrabalancem, e os 6 mezes das observações de Mac Euen incluem o inverno.

O médio gráo de seccura obtido para cada um dos mezes pelo mesmo processo é o seguinte:

Janeiro	4,8
Fevereiro	5,34
Março	6,66
Abril	5,37
Maio	5,1
Junho	4,35
Julho	3,87
Agosto	4,12
Setembro	3
Outubro	4,03
Novembro	3,47
Dezembro	3,86

Pelas razões já expostas as médias acima marcadas para os mezes devem-se considerar como abaixo das verdadeiras; e a comparação dos seis mezes de observações de Mac Euen com as do Dr. Mason deu um gráo de seccura muito maior para os primeiros, como se vê da tabella n.º 39, e o mesmo acontece com as de Roberto White. Pelos numeros acima tambem vemos que o mez de maior seccura atmospherica foi Março 6,º66 e o de menor seccura foi Setembro, 3°; sendo a differença entre um e outro mez 3,66.

A média das estações participa do defeito primitivo. Pelas observações de Heineken temos — Para o inverno 3°,58; para a primavera 4°,42; para o verão 2°,79, e para o outono 1°,90. Tendo sido naquelle anno a primavera a estação mais secca, e o outono a mais humida. Nesse anno choveu em Novembro 18.^{mol}16; quasi tanto como tinha chovido em todo o anno antecedente. Pelas observações do Dr. Mason temos as seguintes médias—para o inverno 3°,29, para a primavera 3°,97, para o verão 5°,10 e para o outono 3°,28: sendo n'esses annos o verão que mostrou mais seccura e o outono que mostrou menos. Calculando a média das estações pela média dos mezes, acima notada, achâmos o seguinte: — Inverno 4°,66; primavera 5°,71; verão 4°,11; outono 3°,50. Sendo a primavera a estação mais secca e outono a mais humida.

O maior gráo de seccura sem *leste* observado pelo Dr. Heineken foi 18° de Daniell, que corresponde a 7°,8 de Mason; e com *leste* foi 30° de Daniell, que corresponde a 12°,8 de Mason; e o menor gráo de seccura observado por elle varias vezes foi 0. O maior gráo de seccura observado pelo Dr. Mason foi 9° sem *leste* e 22°,5 com *leste*, e o menor gráo foi 0. O maior gráo de seccura sem *leste* observado por Mac

Euen foi 14° varias vezes, e com *leste* 21°, em Fevereiro; e o menor gráo de seccura foi 0, tambem em Fevereiro.

Da relação do gráo hygrometrico com a pressão atmospherica já nós fallámos quando tratámos d'esta ultima; mas da relação do gráo hygrometrico com a temperatura atmospherica trataremos agora. Apezar do nosso exame cuidadoso não podémos achar uma relação ou proporção assignavel entre os gráos de calor e de humidade; havendo ás vezes muito ou pouco vapôr contido no ar com todas as differentes temperaturas. Parece comtudo, pelas observações de Mason e Mac Euen, que muitas vezes o gráo de humidade é maior de noite que de dia, sendo o gráo maximo pela manhã cedo, diminuindo durante o dia, e tornando a augmentar para a noite; estando assim a humidade em alguma relação com a temperatura atmospherica. As nossas observações mostram que esta regra falha em muitos dias.

Quando se fazem no Funchal observações hygrometricas a differentes horas do dia, frequentes vezes se nota que o maximo de seccura tem logar proximo ás duas horas o que coincide com a temperatura mais alta á sombra; mas este facto tambem tem muito numerosas excepções, para para que possa ser estabelecido como regra.

O hygrometro apresenta ás vezes variações subitas; porém em geral ellas são graduaes. A relação do gráo de humidade com as chuvas tambem se não póde estabelecer d'um modo regular, chovendo bastantes vezes, sem que haja um gráo notavel de humidade marcado nos instrumentos; outras existindo esse gráo notavel de humidade, e não chovendo. Entretanto muitas vezes coincide o maior gráo de humidade com a chuva, sobretudo quando esta dura por bastante tempo. É frequente depois da quéda da chuva ver augmentar o gráo de humidade no hygrometro. O mesmo que acima notámos com a chuva acontece com as variações do vento: apezar de não parecer haver entre estes dois phenomenos atmosphericos relação constante e regular, marcada pelos instrumentos, observa-se entretanto que com os ventos aturados do Sul e Oeste coincide commummente maior gráo de humidade e com os ventos do Norte e Leste maior gráo de seccura; estando isto sujeito a frequentes excepções. Alguns observadores têem notado que quando ha nuvens na serra que impellidas pelo vento do Norte passam para o mar, ou quando nuvens impellidas do mar pelo vento do Sul vem para a terra, e não passam em grande altura, os hygrometros sentem esta passagem; no primeiro caso dando signal de maior humidade, e depois de seccura, e no segundo dando signal de humidade e permanecendo algum tempo n'essa graduação. É na occasião do *leste* que se observa no Funchal o maior gráo de

seccura. Mason observou 22°,5, Mac Euen, 21°.. Então reunem-se tres phenomenos atmospherícos importantes; o vento forte de E. S. E., uma alta temperatura e um gráo excessivo de seccura, e isto ainda acompanhado por phenomenos particulares, que descreveremos quando fallarmos mais especialmente do *leste*.

O Dr. Mason fundado nas suas observações pretendeu provar que o clima do Funchal era extraordinariamente humido; e não ha duvida que as circumstancias particulares em que elle se achou collocado no lugar e tempo em que fez as ditas observações o levavam naturalmente a essa conclusão para que já tinha precedente e fundamento nas observações do Dr. Heineken, conclusão que tem sido aproveitada por alguns authores em desabono do clima do Funchal. É porém certo que as observações que publicâmos (tabellas n.os 38 e 40) feitas depois d'elle por diversos observadores, e seja-nos permittido dizer que tambem as nossas, sem que possam caracterisar o Funchal como um clima muito secco, dão-lhe comtudo um gráo de humidade muito menor do que aquelle que se deduz das ditas observações do Dr. Mason, e das do Dr. Heineken. É além disso fóra de toda a duvida que a humidade atmospherica está ali de tal modo combinada com a temperatura e com as outras condições atmosphericas, como notou Macaulay, que não é sensivel nem incommoda a quem anda a ella exposto; pelo contrario parece que tempéra a aspereza do ar, que em tal latitude se deveria sentir, se a atmosphera fosse mais secca. Não acontece o mesmo na parte superior da Ilha, no alto dos montes, 1:200 ou 2:000 pés acima do mar, onde a humidade é muito apreciavel porque em uma atmosphera mais saturada de vapôres aquosos com uma temperatura que ajuda menos a conservação da agua no estado vaporoso e diaphano, esta toma a fórma de nevoas nevoeiros e orvalho, sentindo-se manifestamente a sua condensação e precipitação.

As differentes localidades do Funchal apresentam, como em outras cidades, differente gráo de humidade, devido isto a circumstancias diversas de altura, ventilação, exposição, proximidade de arvoredo, de tanques, levadas, ribeiras, etc., que devem necessariamente modificar o gráo de seccura de cada uma d'essas localidades. Além disso as habitações pela sua construcção, disposição interior, e elevação acima do terreno têem differente aptidão para attrahir e demorar os vapôres aquosos, a ponto de que não só nos differentes andares, mas até no mesmo se encontram casas com mui diverso gráo de humidade. Não sendo para isto indifferente a qualidade dos materiaes empregados n'essas construcções. Circumstancias todas estas que devem ser escrupulosamente estudadas para en-

trar em linha de conta quando se trata de observações hygrometricas, e de procurar habitação para os doentes.

Ainda o Dr. Mason na sua obra notou por modo de confirmação do estado continuamente humido do clima, a impossibilidade de conservar os objectos de ferro sem que immediatamente se oxydassem. Disse mais que varios pós como os de opio, scilla etc., perdiam a fórma pulverulenta, e se conglomeravam, os saes neutros deliquesciam rapidamente, os livros, çapatos, etc., se cobriam com differentes especies de cryptogamicas, as sedas se manchavam, os pianos se desafinavam frequentemente, e os parafusos e escaravelhas de varios outros instrumentos, como rebecas, guitarras etc., ficavam tão perros, que com difficuldade se podiam mover. Em outro logar o Dr. Mason refere, que deixando um prato ao ar livre em noites bem claras, recolhêra em poucas horas algumas oitavas de orvalho. Sem pretender negar os factos observados pelo Dr. Mason, acreditando mesmo que alguns d'elles possam ter logar em outras habitações do Funchal e até em annos menos humidos do que aquelle em que o Dr. Mason fez as suas observações, somos comtudo obrigados a dizer que as informações muito extensas e variadas que tomámos sobre esse ponto nos não levaram a considerar esse resultado como um facto geral, nem mesmo como um facto frequente. Acontecem alguns dos phenomenos referidos, ali como em outros paizes, em algumas habitações mais do que em outras, mas em geral não se observa o que o Dr. Mason diz ter observado na sua habitação. Na casa em que habitavamos havia quartos humidos por falta de ventilação, ou de sol, mas na parte nobre do edificio não se descobria nenhum desses phenomenos citados pelo Dr. Mason, e tambem os não observámos na parte da casa em que mais particularmente habitavamos dois pés só acima do terreno, e cercada de vegetação, Tendo varios instrumentos de Physica e Cirurgia, e uma pequena Botica portatil com drogas e sáes neutros, não tivemos occasião de observar essa prompta oxydação, absorpção de humidade e deliquescencia, e os medicamentos conservam-se hoje na fórma em que d'aqui sahiram, tendo estado oito mezes no Funchal, e incluindo nesse tempo um inverno que foi bastante chuvoso. Tambem mui raras vezes vimos o orvalho, apezar de nos levantarmos regularmente ás 6 horas da manhã, e de ter procurado verificar a asserção do Dr. Mason, tentando a sua experiencia para obter uma certa quantidade d'elle durante a noute. Appareceram na madrugada as plantas humedecidas pelo orvalho, é phenomeno que ali nos parece acontecer menos vezes do que em outros paizes. É certo que a localidade em que habitavamos está bem situada e exposta, e é reputada uma das menos humidas da cidade.

Posto que as observações do Dr. Mason não servissem para provar esse tão grande grão de humidade no clima do Funchal, como elle pretendeu, ellas tiveram pelo menos a utilidade de chamar a attenção dos observadores sobre este ponto; e tudo o que se tem seguido de então para cá prova que se a humidade do clima do Funchal não é tão grande, como as ditas observações de Heineken e Mason podiam fazer crer, existe comtudo ali na atmosphera uma quantidade de vapôr aquoso maior do que geralmente se suppunha, que nos não affecta de um modo sensivel a favor da temperatura e outras condições do clima, mas que se descobre pelos instrumentos, e que se poderia presumir pelo estudo do terreno e da vegetação em tal latitude, e pela posição e grandeza da Ilha no meio do oceano.

Seria aqui occasião propria de comparar a parte hygrometrica do clima do Funchal com a dos outros climas tambem escolhidos e procurados para habitação dos doentes de molestias pulmonares, para ver qual d'elles terá maior grão de humidade; mas se a Ilha da Madeira é deficiente em boas observações hygrometricas, a maior parte d'esses outros paizes não estão d'ellas mais providos, e a sua reputação de seccura ou de humidade é pela maior parte fundada em indicações, e tradições populares vagas que não são fornecidas pela sciencia, nem pelos instrumentos.

O Dr. Mason tambem pretendeu provar que o clima do Funchal era mais humido que o de Londres e suas proximidades, e que sobre este ponto não levava o clima do Funchal vantagens algumas sobre o de Londres. Para isso primeiramente estabeleceu que o grão de saturação em dois climas de differente temperatura corresponde a differente quantidade de vapôr, do qual o clima de temperatura mais alta deve ter mais do que o de temperatura mais baixa, e isto em uma proporção já definida. Porém esta proposição que é verdadeira não prova, por si só, a maior humidade do clima do Funchal. Em segundo logar apresentou observações comparativas, pelas quaes elle se julga authorisado a affirmar que o clima de Londres e suas visinhanças, no *periodo do anno em que as observações foram feitas* é mais secco do que o clima da Madeira.

Estas observações pelo que diz respeito ás immediações de Londres são dezenove: doze em Portsmouth, trez em Portland roads, feitas em um só dia, 31 de Janeiro; e quatro atravessando o canal junto a Falmouth, no dia 6 de Fevereiro. Destas dezenove observações colligidas em dias de Janeiro e Fevereiro, que deram a média de 3°,7, pretendeu o author concluir que estes logares eram mais seccos do que o Funchal, que segundo elle tinha por grão médio de seccura nos mezes de Janeiro e Fevereiro 3°.68.

As outras observações feitas pelo Dr. Mason em Londres, e em que elle quiz fundamentar principalmente a sua proposição, foram vinte e quatro no mez de Junho e quarenta e quatro no mez de Julho, que lhe deram a média de 5°,01, em quanto estes mesmos dois mezes (diz elle) os mais seccos do anno no Funchal, á excepção de Agosto, têem a média de 4°,73, inferior á de Londres. Tambem elle nota que as quarenta e quatro observações feitas no mez de Julho em Londres, quando o tempo estava bom, deram a média de 6°,20, em quanto a média no mez de Julho na Madeira, segundo as suas observações é 4°,95, havendo uma differença de 1°,25 em favor da seccura em Londres.

Notaremos que as vinte e quatro observações do Dr. Mason no mez de Junho foram feitas em tres dias, 23, 24 e 25 de Junho de 1835; que as quarenta e quatro observações no mez de Julho foram feitas em sete dias, desde 9 até 15 de Julho; e perguntaremos, como póde a média de sessenta e oito observações accumuladas em dez dias representar a média de dois mezes? Como é possivel tirar conclusões geraes de tão pequeno numero de factos? Como se quer comparar o gráo de seccura de dois climas com observações feitas em tão poucos dias e por tal modo? E é de proposições assim estabelecidas que alguns authores se tem servido para avaliar o clima da Madeira, e a sua utilidade comparativa no tratamento das affecções pulmonares!

Quizemos levar as nossas indagações mais adiante para ver se podiamos comparar o gráo de seccura dos climas do Funchal com o de Londres por um modo, senão decisivo, ao menos mais satisfactorio do que o antecedente. Servimo-nos para isso das observações meteorologicas da Sociedade de Horticultura de Chiswick, feitas durante os dezesete annos que vão de 1826 até 1842, publicadas na Meteorologia do Professor Daniell, e dadas por elle como representando o clima de Londres.

Estas observações dão a média annual para o clima de Londres de 5°,59, hygrometro de Daniell, sendo a média annual do Funchal 4°,85, hygrometro de Mason; e reduzindo ambos os numeros á escalla de Daniell, achâmos: média seccura annual do Funchal 11°,21, média seccura annual de Londres 5°,59. Usando mesmo só da média annual obtida pelo Dr. Mason no Funchal que é 3°,91 e reduzindo-a á escala de Daniell, ainda temos: média seccura annual do Funchal 9°,12; média seccura annual de Londres 5°,59. As observações de Heineken, que são as que dão o menor gráo de seccura ao clima do Funchal, ainda lhe dão um gráo superior ao clima de Londres: média seccura annual do Funchal pelas observações de Heineken 7°,42; média seccura annual de Londres 5°,59 E as nossas observações que adiante apresentâmos de oito mezes, mos-

tram um gráo de seccura no Funchal muito superior ao de Londres no mesmo tempo; e n'esses mezes inclue-se um inverno que foi mui chuvoso no Funchal.

Passando a comparar a média de cada um dos mezes no Funchal, e em Londres, temos para o Funchal, hygrometro de Mason:

Janeiro	4,8°
Fevereiro	5,34
Março	6,66
Abril	5,37
Maio	5,1
Junho	4,35
Julho	3,87
Agosto	4,12
Setembro	3
Outubro	4,03
Novembro	3,47
Dezembro	3,86

E para Londres, hygrometro de Daniell:

Janeiro	2,53°
Fevereiro	3,77
Março	5,14
Abril	7,00
Maio	8,47
Junho	7,72
Julho	7,80
Agosto	7,62
Setembro	6,51
Outubro	4,73
Novembro	3,25
Dezembro	2,62

Reduzindo ambos os hygrometros á escalla de Daniell achâmos o seguinte:

	Média seccura no Funchal	Média seccura em Londres
Janeiro	11,19	2,53
Fevereiro	12,36	3,77
Março	15,51	5,14
Abril	12,37	7,00
Maio	11,89	8,47
Junho	10,15	7,72
Julho	9,08	7,80
Agosto	9,60	7,62
Setembro	7	6,51
Outubro	9,35	4,73
Novembro	8,10	3,25
Dezembro	8,99	2,62

Servindo-nos da propria tabella de Mason, que na sua obra tem o n.° xx, e que neste escripto se acha na tabella n.° 33, achâmos as seguintes médias de seccura para cada um dos mezes obtidas por elle mesmoe com o seu hygrometro, e o gráo de seccura correspondente no hygrometro de Daniell, calculado tambem por elle, e que comparadas com as médias dos mezes do clima de Londres dão os seguintes resultados.

Mezes	Hygrometro de Mason, média obtida por elle mesmo	Gráo correspondente na escalla de Daniell calculada por Mason	Média seccura em Londres, escalla de Daniell
	°	°	°
Janeiro	3,10	7,2	2,53
Fevereiro	4,26	9,9	3,77
Março	4,55	10,6	5,14
Abril	3,26	7,6	7,00
Maio	4,10	9,6	8,47
Junho	4,51	10,5	7,72
Julho	4,95	11,6	7,80
Agosto	5,85	13,2	7,62
Setembro	4,21	9,6	6,51
Outubro	3,46	8,1	4,73
Novembro	2,17	4,9	3,25
Dezembro	2,52	5,8	2,62

Donde se vê que pela comparação das proprias observações feitas pelo Dr. Mason no Funchal com as observações feitas em Londres durante dezesete annos o gráo de seccura é muito em favor do Funchal, não só em quanto á média annual, mas tambem em quanto á média de cada um

dos mezes. Isto é confirmado por tudo que sabemos do clima de Londres, onde, termo médio, chove em cento e setenta e oito dias no anno, em quanto no Funchal chove só, termo médio, setenta e tres dias; e onde os nevoeiros, orvalho, e humidade têem uma frequencia e intensidade proverbial.

N.° 29.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES DO DR. HEINEKEN FEITAS EM 1826, PARA MOSTRAR O MAXIMO E MINIMO GRÃO DE SECCURA, E PONTO DE ORVALHO EM CADA UM DOS MEZES DO ANNO. HYGROMETRO DE DANIELL.

1826	GRÃO DE SECCURA		PONTO DE ORVALHO	
	Maximo	Minimo	Maximo	Minimo
Janeiro	18	3	57	43
Fevereiro	24	3	59	40
Março	30	2	60	40
Abril	27	5	62	46
Maio	17	1	65	48
Junho	16	4	67	54
Julho	10	2	71	62
Agosto	11	1	75	64
Setembro	13	1	75	63
Outubro	11	1	75	60
Novembro	11	0	70	55
Dezembro	14	0	65	51

N.° 50.

TABELLA MOSTRANDO O MÉDIO GRÃO DE SECCURA NA ESCALLA DE FARENHEIT, PELO HYGROMETRO DO DR. MASON, ÁS HORAS INDICADAS NA TABELLA, PARA OS DIFFERENTES MEZES E PARA TODO O ANNO. SANTA LUZIA — FUNCHAL.

1834 a 1835	6 m.	9 m.	Meio dia	3 t.	6 t.	9 t.	Noite*
Janeiro. .	. . .	3,00	3,51	3,5	3,0	2,5	1,76
Fevereiro.	2,0	3,92	4,84	5,33	4,07	3,17	2,94
Março . . .	4,6	3,5	4,72	5,0	6,0	4,5	4,5
Abril. . . .	4,9	2,5	2,53	3,29	4,5	3,5	3,5
Maio	. . . . .	3,75	3,25	4,5	5,5	4,5	4,2
Junho. . .	. . . . .	3,71	4,30	4,54	5,5	4,5	4,29
Julho. . . .	4,5	4,32	4,86	5,5	5,61	4,5	4,5
Agosto. . .	4,11	3,5	4,48	5,5	5,5	5,28	4,5
Setembro.	4,5	3,5	4,50	5,21	4,5	3,5	4,2
Outubro. .	2,71	2,8	3,46	4,2	3,62	3,23	2,25
Novembro	1,45	1,17	2,20	3,5	2,5	4,5	1,4
Dezembro	1,6	2,5	3,5	3,88	2,5	2,5	2,2
Anno	3,16	3,18	3,84	4,49	4,40	3,84	3,35

* Differentes horas depois das nove.

N.° 51.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO A DIFFERENÇA QUE O *LESTE* FAZ NO GRAO MÉDIO DE SECCURA, ÁS HORAS INDICADAS NA TABELLA SANTA LUZIA — FUNCHAL.

1834 a 1835	6 m.	9 m.	Meio dia	3 t.	6 t.	9 t.	Noite
Março . . .	4,29	—	5,86	—	—	5,5	—
Junho . . .	—	3,86	4,71	5,15	6,5	5,5	4,85
Outubro .	3,37	3,14	—	—	—	—	—
Dezembro	—	3,5	4,5	4,96	3,5	—	—

N.° 52.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO O MÉDIO GRÃO DE SECCURA NA ESCALLA DE FARENHEIT, HYGROMETRO DO AUTHOR, NAS HORAS INDICADAS, PARA CADA UMA DAS ESTAÇÕES, E PARA TODO O ANNO. SANTA LUZIA — FUNCHAL.

1834 a 1835	6 m.	9 m.	Meio dia	3 t.	6 t.	9 t.	Noite
Inverno ..	1,80	3,14	3,95	4,23	3,19	2,72	2,30
Primavera	3,80	3,25	3,50	4,26	5,33	4,16	4,06
Verão....	4,30	3,84	4,54	5,18	5,53	4,76	4,43
Outono...	2,89	2,19	3,38	4,30	3,54	3,74	2,61
Anno....	3,19	3,18	3,84	4,49	4,40	3.84	3,35

N.° 53.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO O MÉDIO GRAO DE SECCURA NA ESCALLA DE FARENHEIT, HYGROMETRO DO AUTHOR, EM TODOS OS MEZES DO ANNO, DAS 9 HORAS DA MANHÃ ATÉ ÁS 9 HORAS DA TARDE, POR OBSERVAÇÕES DE 3 EM 3 HORAS.

Santa Luzia. Funchal 1834 a 1835	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Grão de seccura	3,10	4,26	4,55	3,26	4,10	4,51	4,95	5,85	4,21	3,46	2,17	2,52
Grão de seccura calculado*	7,2	9,9	10,6	7,6	9,6	10,5	11,6	13,2	9,6	8,1	4,9	5,8

* O Doutor Mason deu o grão de seccura no seu hygrometro na primeira linha, e na segunda esse grão foi calculado por uma escalla feita por elle, e descripta nos *Records of general science*, cujo fim é obter o grão de seccura na escalla de Daniell correspondente ao do seu hygrometro.

N.° 34.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO A MÉDIA MAXIMA SECCURA, PELO SEU HYGROMETRO NOS DIFFERENTES MEZES, DAS 9 HORAS DA MANHÃ ATÉ AS 9 HORAS DA TARDE, POR OBSERVAÇÕES FEITAS DE 3 EM 3 HORAS.

Santa Luzia Funchal 1834 a 1835	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Gráo de seccura	3,87	5,26	6,13	4,63	5,91	5,85	6,0	6,05	5,28	4,15	2,75	3,25

N.° 35.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO O MÈDIO MAXIMO GRAO, E MÉDIO GRAO DE SECCURA NAS DIVERSAS ESTAÇÕES DO ANNO. HYGROMETRO DE MASON.

SANTA LUZIA — FUNCHAL.

1834 a 1835	Média maxima seccura	Média seccura
Inverno.	4,13	3,29
Primavera	5,56	3,97
Verão	5,96	5,10
Outono	4,60	3,28
Anno.	5,05	3,91

N.° 56.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO O MAXIMO E MINIMO GRAO DE SECCURA EM CADA MEZ, SEM *LESTE*.

1834 a 1835	Maxima seccura	Minima seccura
	°	°
Janeiro	6	0
Fevereiro	7	1
Março	8	1
Abril	8	0
Maio	9	0
Junho	9	2
Julho	9	2
Agosto	8	3
Setembro	7	1
Outubro	6	0
Novembro	6	0
Dezembro	7	0

N.° 57.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO O MAXIMO GRAO DE SECCURA EM CADA MEZ QUANDO ACONTECE HAVER *LESTE*. HYGROMETRO DE MASON.

Santa Luzia 1834 a 1835	Maxima seccura
	°
Janeiro	9
Fevereiro	9
Março	14
Junho	15
Outubro	22,5
Dezembro	13

N.° 58.

TABELLA MOSTRANDO O RESULTADO DAS OBSERVAÇÕES HYGROMETRICAS DE MAC EUEN. HOTEL DE HOLLOWAY.

280 PÉS ACIMA DO NIVEL DO MAR.

1848 e 1849	Differença entre os thermometros secco e humido — 9 horas da manhã	A mesma differença, ás 2 3, e 4 horas da tarde*	Ponto de orvalho ás 9 horas da manhã	O mesmo ás 2, 3 e 4 horas da tarde*	Força elastica do vapor — 9 horas da manhã	O mesmo ás 2, 3 e 4 horas da tarde*	Humidade relativa ás 9 horas da manhã	O mesmo ás 2, 3, e 4 horas da tarde*	Hygrometro de Mason
Dezembro.....	4°,7	—	—	—	—	—	75°	70°	* Em Dezembro foi á 1 hora, em Janeiro e Fevereiro ás 2, em Março e Abril ás 3, e em Maio as 4 da tarde
Janeiro.....	6,0	6°,6	51°,2	54°,4	3,74	4°,16	72	68	
Fevereiro.....	6,0	10,1	49,3	49,1	3,50	3,56	67	54	
Março.....	9,1	11,2	45,6	47,1	3,09	2,82	55	49	
Abril.....	6,4	7,6	54,1	54,5	4,16	4,19	68	64	
Maio.....	6,8	8,8	56,1	55,8	4,44	4,42	67	61	

N.° 59.

TABELLA MOSTRANDO A DIFFERENÇA OBTIDA NOS MEZES INDICADOS, ENTRE OS MÉDIOS GRÃOS DE SECCURA, PELO DR. MASON E POR MAC EUEN.

	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio
Dr. Mason.....	2,5	3,0	3,9	3,5	2,5	3,7
Mac Euen.....	4,8	6,0	6,4	9,1	6,4	6,8
Differença.....	2,3	3,0	2,5	5,6	3,9	3,1

N.° 40.

TABELLA MOSTRANDO AS MÉDIAS DE OBSERVAÇÕES HYGROMETRICAS FEITAS DIARIAMENTE EM ONZE MEZES ÁS HORAS INDICADAS. EXTRAHIDA DA OBRA DE ROBERT WHITE.

1850 a 1851	Horas	Thermometro secco	Thermometro humido	Differença	Ponto do orvalho	Força elastica do vapor	Peso do vapor	Quantidade precisa para a saturação	
		°	°	°	°	pol	grãos	grãos	
Junho	9 m.	64,33	59,25	5,08	55,2	,435	5,258	1,820	Santo Antonio da Serra
	2 t.	64,92	59,16	5,76	54,5	,424	5,145	2,065	
	7 t.	58,75	56,42	2,33	54,3	,421	5,175	,817	
Julho	9 m.	65,77	60,53	5,24	56,3	,451	5,454	1,927	
	3 t.	65,68	60,63	5,05	56,5	,455	5,491	1,890	
	7 t.	61,95	57,92	4,03	54,7	,427	5,212	1,345	
Agosto	7 m.	65,19	58,92	6,27	53,9	,415	5,135	2,116	
	3 t.	67,20	61,02	6,18	56,1	,448	5,431	2,254	
	7 t.	63,04	57,52	5,52	53,1	,403	4,899	1,695	
Setembro	8 m.	69,08	64,48	4,60	62,8	,566	6,662	1,473	Machico
	2 t.	72,36	66,06	6,30	61,6	,543	6,362	2,644	
	6 t.	68,60	64,33	4,27	60,7	,526	6,242	1,798	
Outubro	8 m.	68,77	63,48	5,29	59,2	,500	5,963	2,101	Funchal
	2 t.	72,74	65,86	6,88	60,9	,530	6,228	2,888	
	6 t.	70,24	64,62	5,62	60,7	,526	6,222	2,196	
Novembro	8 m.	63,93	58,33	5,60	53,8	,414	5,033	1,958	
	2 t.	70,16	62,35	7,81	56,9	,461	5,511	2,907	
	6 t.	66,46	60,38	6,08	55,5	,439	5,306	2,227	
Dezembro	8 m.	60,37	55,87	4,50	52,3	,398	4,802	1,473	
	2 t.	65,67	59,01	6,66	53,7	,412	4,998	2,362	
	6 t.	62,38	59,93	5,45	52,6	,400	4,836	1,804	
Janeiro	8 m.	59,90	55,30	4,60	51,2	,379	4,629	1,575	
	2 t.	66,21	59,37	6,84	53,9	,415	5,027	2,441	
	6 t.	62,24	57,40	4,84	53,5	,409	4,997	1,599	
Fevereiro	8 m.	57,50	53,32	4,18	54,6	,356	4,410	1,363	
	2 t.	63,98	57,70	6,28	52,6	,400	4,830	2,183	
	6 t.	59,46	55,10	4,36	51,2	,379	4,633	1,483	
Março	8 m.	61,27	55,17	6,10	50,3	,365	4,453	1,998	
	2 t.	66,74	59,19	7,55	53,2	,415	4,899	2,698	
	6 t.	62,71	56,71	6,00	51,9	,397	4,727	2,001	
Abril	8 m.	63,15	57,78	5,37	53,5	,409	4,988	1,828	
	2 t.	68,73	61,80	6,93	56,2	,450	5,403	2,661	
	6 t.	64,73	59,76	4,97	55,8	,444	5,377	1,787	

CAPITULO V.

Tempo — Nuvens — Chuvas — Alluviões — Tempestades — Trovoadas — Terremotos.

Quando o viajante avista a Ilha da Madeira, observa hoje, como observaram com tanto receio os seus primeiros descobridores, uma atmosphera nebulosa e coberta; aproximando-se pouco mais do Funchal conhece que essas nuvens só existem no alto das montanhas, e que em baixo, na cidade, junto ao mar, e até á altura de alguns centos de pés a atmosphera está limpa e diaphana. Isto tem lugar muitas vezes; porém outras o tempo está perfeitamente claro por algumas horas, e pouco a pouco se vão formando nuvens por cima do cume dos montes, ou sobre o mar, que caminhando na direcção dos ventos encobrem mais ou menos o céo, quasi nunca pegando entre si completamente, mas deixando espaços em que se vê o azul celeste, *Cumulus*, *Stratus*. Por entre estes espaços deixados livres pelas nuvens mais baixas, se avista communmente outra camada de nuvens mais altas, quasi sempre brancas, e semi-transparentes, *Cumulus*; e occasiões ha, não raras, em que se distinguem perfeitamente tres camadas differentes de nuvens em varias alturas, que vieram de lugares diversos e impellidas por ventos de diversa, e ás vezes de opposta direcção. A camada inferior, a mais transparente, he composta de nuvens vaporosas, como formadas de pennas ou filamentos esbranquiçados — *Cirrus*, que movidas pelos ventos do mar, caminham contra o alto das montanhas, ahi embatem e ficam pegadas por horas, até que o vento de terra, a mais alta temperatura, ou a condensação em chuva as faz desapparecer. E tudo isto se passa sem que na cidade se veja nem chuva, nem nevoa. Algumas vezes porém se as nuvens são mais escuras densas e mal circumscriptas — *Nimbus*, e os ventos sopram do sul e oeste, ellas se unem entre si, o céo fica encoberto e carregado, o tempo escuro e bastantes vezes chove. Mas tambem apparece ás vezes o dia muito encoberto e carregado com ventos do Norte e de Leste e sem chuva.

A formação das nuvens no clima da Madeira não apresenta particularidades que se não observem igualmente em outras Ilhas do oceano e em outras costas do mar. Ha muitos dias, e ás vezes dias successivos em que o apparecimento das nuvens, a sua marcha e desapparição se fazem com uma regularidade e exactidão de tempo admiraveis; pheno-

meno, que não é particular a este clima só, e que tem uma facil e plausivel explicação. Pela manhã o alto dos montes apparece claro e o horisonte sobre o mar carregado de grossas, espessas e escuras nuvens, *Nimbus*, ou se elevam sobre o oceano nuvens brancas acastelladas, e mais ou menos separadas umas das outras, *Cirrus*, *Cumulus*; a viração do mar impelle-as sobre a terra durante parte do dia refrescando a atmosphera e moderando o ardor dos raios solares; para a tarde o tempo está nublado. Então passa o vento ao quadrante do norte, ordinariamente desde o Norte até ao Nordeste, e leva as nuvens para o lado do mar; muitas espalham-se, e dispersam-se com o vento; as noites são frequentissimamente claras, sobretudo até á meia noite, e as estrellas brilham com um fulgor tropical: e isto se repete por muitos dias, fazendo-se as referidas variações, quasi á mesma hora em todos esses dias. Tambem se vê em algumas noites pequena nevoa sobre o mar, ou sobre os montes, e o arco-iris nocturno não é ali um phenomeno muito raro. Durante o dia é um phenomeno frequente e ás vezes de uma grande belleza.

O movimento ordinario das nuvens não é rapido, porque os ventos em geral tem pouca velocidade e algumas vezes por horas as nuvens ficam immoveis, quando o vento tem acalmado, ou vae mudar para o rumo opposto; outras vezes as differentes camadas de nuvens em varias alturas apresentam direcções, e velocidades diversas e até oppostas, obedecendo a correntes de vento que as impellem em sentidos tambem diversos e oppostos.

Alguns authores, descrevendo o clima do Funchal deram-lhe um grande numero de dias bons e claros, outros marcaram muito menos d'estes e muitos mais dos nublados, encobertos e variaveis. Uns e outros disseram a verdade segundo a época do dia em que observaram e o modo por que observaram. Ha na Madeira um bom numero de dias claros em que o céo se conserva puro e quasi sem nuvens, porém ha um muito maior numero de dias claros, e de tempo excellente, mas em que durante o dia apparecem nuvens em maior ou menor numero — *Cumulus*, *Cirrus*; mostrando-se agora, desvanecendo-se logo, refrescando a temperatura e interceptando por pequenos espaços de tempo a luz solar. Ha dias tambem em que o tempo se póde dizer nublado, e em que as nuvens se reunem entre si ficando o céo encoberto; algumas vezes este tempo dura poucas horas, raras vezes todo o dia; isto acontece mesmo sem chuva. Não são muitos os dias em que o céo se conserva nublado sem que durante todo o dia se possa ver o sol, mas ha muitos em que o sol se não vê por horas, estando antes e depois o dia claro e bom tempo. Ainda mesmo nos dias mais encobertos e chuvosos é fre-

quente vêr o sol por uma ou mais horas; e poucos dias ha no Funchal em que o doente não possa sahir a passeio por algum espaço de tempo. A circumstancia que acabamos de notar de haverem muitos dias de bom tempo e claros com algumas nuvens e com algumas horas em que o sol está encoberto tem dado logar á mencionada discrepancia sobre o modo de contar os dias bons, nublados, encobertos, etc.; podendo o mesmo dia, segundo a hora da observação, e o modo de contar do observador figurar como claro e como nublado: o que produz nas observações do tempo dos diversos authores uma apparente contradicção. Uma atmosphera clara e serena, sem nuvens durante todo o dia, e em dias successivos, com um céo resplandecente, luminoso e puro, como se vê frequentemente nos climas da Italia, principalmente da Italia meridional, mui poucas vezes se observa na Madeira.

O Dr. Heincken dá em um anno, que foi bem chuvoso e humido (tabella n.º 41) cento e oitenta e nove dias claros, vinte e nove nublados, quarenta e quatro encobertos, setenta e quatro de chuva e chuveiros, sete carregados, nove de trovoada, sete de *leste* e dois de principio de *leste*. O Dr. Mason (tabellas n.ºs 42 e 43) dá duzentos e dois dias bons e claros, duzentos e cinco noites boas e claras; duzentos e tres dias com mais ou menos nuvens, cento e vinte e oito noites com mais ou menos nuvens; cento e dois[1] dias em que choveu, cincoenta e seis noites em que choveu; nove noites em que houve trovoada. Macaulay diz que na Madeira a média do numero de dias que chove é setenta e tres.

Mac Euen fez as suas observações durante seis mezes, comprehendendo n'elles tres de inverno; estas observações foram feitas em geral duas vezes por dia, porém em alguns dias não houve observação. Ao todo são trezentas e vinte e uma observações em cento e sessenta dias— (tabellas n.ºs 44 e 45) e achou: tempo bom e claro duzentas e quarenta vezes; com mais ou menos nuvens duzentas e vinte e tres vezes; chuva treze vezes; chuveiros onze vezes; encoberto trinta vezes; carregado dezenove vezes; nevoa nenhuma vez; escuro trinta vezes. O mesmo dia póde figurar na tabella em differentes logares, e na mesma hora da observação póde o tempo estar claro e bom e haver algumas nuvens, e por isso vemos na mesma casa duas e tres letras, designando duas ou tres variedades de tempo.

Das observações do Dr. Gourlay ainda que muito extensas porque comprehendem dez annos, não podémos aproveitar-nos, porque só dá em cada mez um resumo do tempo, e muitas vezes não marca o numero de dias em que se mostrou cada uma das suas variações.

[1] Em outra parte da sua obra dá 101.

Nas observações de Heineken (tabella n.º 41) o mez que teve maior numero de dias de bom tempo, foi Agosto, vinte e tres; e depois Fevereiro vinte e dois. O mez que teve menos dias bons foi Setembro, nove; e depois Janeiro e Novembro, dez. O mez que teve mais dias de chuva foi Novembro, quinze; Fevereiro, Abril e Agosto não tiveram um só dia de chuva. Em quanto ás estações observa-se o seguinte:

	Dias bons	Dias de chuva
Inverno	46	17
Primavera	54	19
Verão	52	4
Outono	37	34
Anno	189	74

Segundo as observações do Dr. Mason o mez que teve mais dias bons foi Agosto, vinte e cinco e depois Setembro, vinte e tres. O que teve menos dias bons foi Dezembro, nove dias (tabella n.º 42).

Em quanto ás estações elle observou o seguinte: (tabella n.º 43).

	Dias bons	Noites boas
Inverno	43	43
Primavera	44	57
Verão	58	58
Outono	57	47
Anno	202	205

	Dias nublados ou variaveis	Noites nubladas ou variaveis
Inverno	66	45
Primavera	28	22
Verão	58	31
Outono	51	30
Anno	203	128

	Dias de chuva	Noites de chuva
Inverno	33	17
Primavera	20	12
Verão	16	3
Outono	33	24
Anno	102	56

Notaremos que houveram mais dias nublados e de chuva do que noites.

Nas observações de Mac Euen, que comprehendem só seis mezes (tabellas n.os 44 e 45), Janeiro e Maio são os mezes que tem maior numero de dias bons e claros, vinte e nove. Dezembro é o que tem menos, dez. O numero de vezes em que se marca a chuva é vinte e quatro; e se nos lembrarmos que havia duas observações por dia, acharemos que ha mui poucos dias de chuva; mas Mac Euen não fez observações de noite, e provavelmente só marcou a chuva e chuveiros quando tinham lugar na hora da observação ou proximo a ella.

As chuvas cahem em todos os mezes do anno no Funchal. No verão ha muito menos dias de chuva; mas alguns annos não é no inverno que ha mais: ás vezes na primavera ou no outono ainda cahe chuva mais dias, mais horas n'esses dias, e maior quantidade de agua do que no inverno. A chuva em geral ali é grossa, de modo que em pouco tempo cahe bastante agua. É raro que chova durante todo o dia, ou toda a noite; geralmente chove por algumas horas no dia, ou na noite, e ainda assim com intervallos; ficando sempre espaços grandes em que o tempo está melhor, e até ás vezes claro. A chuva cahe pela maior parte serena, e quasi sem impulso de vento, mais raras vezes é impellida com força e violencia.

A quantidade de agua que cahe em cada anno tem sido calculada por diversos observadores, dando resultados muito differentes e variaveis, segundo os annos em que fizeram as suas observações. Heberden achou em quatro annos o seguinte: (tabella n.° 46)

	pol
1747.	40,851
1748	37,508
1749	22,365
1750	27,351

o que dá a média de 32,pol021.

Elle diz que os annos de 1749 e 1750 foram tão seccos que o trigo se perdeu e as arvores de fructa soffreram muito, principalmente os pecegueiros. Os fructos cahiram ainda verdes, ou ficaram nas arvores cheios de vermes brancos. A quantidade de chuva que cahiu desde 1747 até 1753, foi de 214,pol346 o que dá a média annual de 30,pol62: média que nós reputâmos pelas observações subsequentes, a mais provavel e proxima da verdade. O *Phisical Atlas* avalia a quantidade média da chuva que cahe em um anno no Funchal em 29,pol82.

O Dr. Heineken dá para os dois annos de 1825 e 1826 o seguinte: (tabella n.º 47).

	pol
1825	20,43
1826	43,35

o que mostra uma differença entre os 2 annos de mais do dobro e dá uma média de 31,pol89. Segundo observações de White (tabella n.º 48) em um anno cahiram 20,pol994 de agua. Nós pelas observações que vimos julgâmos que a quantidade de chuva que ali cahe deve apresentar muita differença de anno para anno, havendo, como em outras partes, annos chamados seccos, e outros chuvosos.

O numero de dias em que chove, não está sempre de accôrdo com a extensão do tempo em que chove e com a quantidade de agua que cahe. A maior quantidade de agua que tem cahido em um mez de que ha observação foi 20,pol525 no mez de Janeiro de 1747. Heineken viu cahir 18,pol61 no mez de Novembro de 1826. Não é raro vêr passar um ou mais mezes sem chover; os authores marcam nas suas observações este facto: no mez de Agosto mais vezes do que nos outros. Heineken nota em um mesmo anno, os mezes de Fevereiro e Agosto sem chuva; e White os mezes de Julho, Agosto, e Setembro. Em geral a maior quantidade de agua cahe durante o inverno, porém no anno de 1826 cahiu no outono.

Já fallámos da relação que havia entre o tempo de chuva, a pressão atmospherica, a temperatura e o grão de humidade; agora ajuntaremos que tambem ha alguma relação entre o tempo, a chuva, e os ventos. As chuvas mais abundantes e aturadas vem geralmente com os ventos de Sul e Oeste; com os ventos de Leste e Norte as chuvas não são copiosas nem tão duradouras. De modo que consultando o barometro o vento e as nuvens, póde bastantes vezes prognosticar-se a queda da chuva. Os praticos do paiz frequentemente a annunciam pelo vento e nuvens; e na vespera, pela fórma e côr d'essas mesmas nuvens sobre o horisonte. As estações e a época do anno tambem dão para isso indicações que não são para despresar. Assim, em Março e Outubro, esses signaes são ainda mais importantes para indicar as chuvas do que em outras occasiões.

É frequente chover nas montanhas com abundancia e não chover no Funchal, estando aqui bom tempo e claro; e tudo o que nós dizemos ácerca da chuva, deve-se entender relativamente ao clima do Funchal, e não a toda a Ilha e principalmente á sua parte mais elevada em que a chuva é muito mais frequente e muito mais abundante. A queda de

granizo e saraiva tem lugar mui raras vezes no Funchal; a de neve, crêmos que nunca; mas cahe alguma quasi todos os invernos na serra durante poucos dias, e em quanto se não derrete completamente, sente-se frio na cidade. Aproveita-se parte della para o uso ordinario, conservando-a em reservatorios que ha nas montanhas destinados para esse fim. Alguns annos não tem cahido neve, assim aconteceu no inverno de 1851 para 1852. As nevoas e nevoeiros que dão á Ilha o aspecto nebuloso, cobrindo muitas vezes a serra, são extremamente raras no Funchal, e até mesmo poucas vezes descem abaixo de 2:000 ou 1:500 pés.

Ainda que a quantidade de chuva que cahe nas montanhas da Ilha seja copiosa em alguns annos, não se póde reputar comtudo extraordinaria nem inconveniente; porque a inclinação do terreno em geral e dos ribeiros em particular, facilita o seu despejo bem depressa. Em casos, porém, poucas vezes vistos, tem acontecido a quantidade de agua ser tanta e tão subitamente lançada, que tem dado lugar a torrentes, alluviões e diluvios, pondo a cidade em susto e consternação, e occasionando grande perda de vidas e propriedades. Assim aconteceu em 1803 e 1842, e já tinha acontecido em outras occasiões, em periodos que alguns têem querido achar aproximadamente similhantes. Em 1803, depois de chuvas copiosas na cidade e nos montes, a ribeira de Nossa Senhora do Calhau, encheu-se por tal modo com as enormes massas de agua que desceram das montanhas que não só trasbordou, mas as muralhas lateraes rebentaram em partes cedendo ao seu impulso, as pontes foram destruidas, e algumas casas da visinhança, e parte da Igreja de Nossa Senhora do Calhau foram alagadas pela alluvião, ou despedaçadas pelo impeto da torrente, e pelas pedras e penedos que ella conduzia. Nada resistiu á espantosa força da agua movida com a grande velocidade adquirida em solo tão declive. Os estragos foram immensos, o terror e confusão geraes, o espectaculo grandioso, mas tristissimo. Trezentas vidas, muito gado, vinho, trigo, toda a qualidade de generos e fazendas perdidos, foram as consequencias desta terrivel catastrophe, que deixou depois de si uma scena horrivel de desolação, de dôr, e ainda de susto. O mar subiu acima do seu nivel ordinario. Esta calamidade foi annunciada por um estado carregado, negro e ameaçador da atmosphera, e por uma mui notavel e rapida descida do barometro. Alguns suppuzeram que uma especie de diluvio tinha cahido nas montanhas, pois era preciso que a queda de chuva fosse extraordinariamente copiosa e quasi instantanea, para que em paiz tão inclinado se accumulasse uma tal massa de agua. As duas ultimas grandes alluviões tem tido lugar no mez de Outubro, época do anno em que as chuvas fortes e os temporaes não são raros. E ambas vieram com os

ventos do Sul e Sudoeste. Na de 1812 a tempestade com vento do Sul lançou á costa varios navios que se não poderam pôr ao largo, perdendo-se a maior parte delles e algumas pessoas das tripulações.

As trovoadas na Ilha não são fortes, apparecem varias vezes no anno: seis até doze vezes. As fortes tempestades tambem não são frequentes, mas em algumas occasiões tomam proporções assustadoras para os navios ancorados, se immediatamente se não põem ao largo; o impeto dos ventos do sul e a força da agua vencem ordinariamente a resistencia das amarras, e os navios vão inevitavelmente á praia. Observam-se algumas vezes no mar proximo á Ilha as trombas ou mangas de agua.

Em um paiz de formação volcanica não seria para admirar que os tremores de terra fossem frequentes e fortes; mas talvez porque as antigas cratéras se acham desde ha muito inertes e esgotadas, é certo que este phenomeno é raro e não tem uma grande intensidade; differença notavel entre a Ilha da Madeira e outras do Atlantico. Durante a nossa demora ali, na noite de 10 de Outubro ás 9 horas e meia, houve um tremor de terra de succussão instantanea, na direcção de Leste a Oeste, não fez estrago algum, pareceu mais um movimento de consenso do que desenvolvido ali mesmo: deste genero tem havido mais, com grandes intervallo de tempo.

N.º 41.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES DE HEINEKEN FEITAS EM 1826 MOSTRANDO AS VARIAÇÕES DO TEMPO NOS DIFFERENTES MEZES.

1826	Bom tempo, claro	Nublado	Coberto	Chuva	Carregado	Trovoada	Leste
	dias						
Janeiro...	10	1	5	13	1	1	—
Fevereiro.	22	—	4	—	—	—	1
Março...	18	—	—	9	2	—	2
Abril....	21	5	—	—	—	—	4
Maio....	15	5	1	10	—	—	—
Junho....	12	4	13	1	—	—	—
Julho....	17	7	—	3	1	—	—
Agosto...	23	—	4	—	2	—	2
Setembro.	9	4	4	11	—	2	—
Outubro..	18	3	1	8	1	—	—
Novembro	10	—	2	15	—	3	—
Dezembro	14	—	10	4	—	3	—
Anno....	189	29	44	74	7	9	9

N.° 42.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO QUANTOS DIAS NO ANNO, QUANTAS NOITES E QUANTAS HORAS NO DIA E NOITE HOUVERAM DE BOM TEMPO, NUVENS E CHUVA.

1834—1835	DIA		NOITE		DIA		NOITE		DIA		NOITE		DIAS DE TROVOADA
Santa Luzia, Funchal	Dias bons	Horas boas	Noites boas	Horas boas	Dias de nuvens	Horas de nuvens	Noites de nuvens	Horas de nuvens	Dias de chuva	Horas de chuva	Noites de chuva	Horas de chuva	Noite
Janeiro.....	14	87	11	132	26	211	18	195	14	74	6	45	2
Fevereiro...	20	142	16	140	22	173	19	184	9	21	1	12	—
Março.....	16	156	22	214	6	114	4	112	8	32	5	46	—
Abril.....	10	137	15	198	12	160	10	123	10	63	5	39	—
Maio.....	18	218	20	246	10	130	8	104	2	24	2	22	—
Junho	13	163	18	215	19	157	9	124	6	40	2	21	—
Julho.....	20	156	23	276	22	210	8	96	7	6	0	0	—
Agosto.....	25	243	17	204	17	124	14	166	3	5	1	2	—
Setembro...	23	195	19	204	14	140	9	114	5	25	4	42	—
Outubro....	19	135	18	192	16	134	8	87	10	103	7	93	3
Novembro ..	15	114	10	120	21	167	13	132	18	79	13	108	3
Dezembro...	9	108	16	180	18	208	8	81	10	56	10	111	1
Anno.....	202	1854	205	2321	203	1928	128	1518	102	528	56	541	9

N.° 45.

TABELLA DO DR. MASON MOSTRANDO QUANTOS DIAS, NOITES, E HORAS HOUVERAM DE BOM TEMPO, DE NUVENS E DE CHUVA EM CADA ESTAÇÃO E EM TODO O ANNO.

	Santa Luzia—Funchal 1834—1835	Inverno	Primavera	Verão	Outono	Anno
Dias	Dias bons	43	44	58	57	202
	Horas boas	337=28^{d},,1^{h}	511=42^{d},,7^{h}	562=46^{d},,10^{h}	444=37^{d},,11^{h}	1854=154^{d},,6^{h}
Noites	Noites boas	43	57	58	47	205
	Horas boas	452=37,,8	658=54,,10	695=57,,11	516=43,,0	2321=193,,5
Dias	Dias de nuvens ou variaveis	66	28	58	51	203
	Horas de nuvens ou variaveis	592=49,,4	404=33,,8	491=40,,11	441=36,,9	1928=160,,8
Noites	Noites de nuvens ou variaveis	45	22	31	30	128
	Horas de nuvens ou variaveis	460=38,,4	339=28,,3	386=32,,2	333=27,,9	1518=126,,6
Dias	Dias de chuva	33	20	16	33	102
	Horas de chuva	151=12,,7	119=9,,11	51=4,,3	207=17,,3	528=44,,0
Noites	Noites de chuva	17	12	3	24	56
	Horas de chuva	168=14,,0	107=8,,11	23=1,,11	243=20,,3	541=45,,1

N.° 44.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES DE MAC EUEN DE PHILADELPHIA FEITAS NO FUNCHAL, E QUE MOSTRA O ESTADO DO TEMPO, DURANTE OS SEIS MEZES ALI INDICADOS.

Dias do mez	DEZEMBRO, 1848		JANEIRO, 1849		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL		MAIO	
	9 h. m.	1 h. t.	9 h. m	2 h. t.	9 h. m.	2 h t.	9 h. m	3 h. t.	9 h. m.	3 h. t.	9 h. m.	4 h. t.
1	—	—	Ḃ.C.H	O.T.B.	Ḃ C	Ḃ.C.	B.	Ḃ.C.	—	—	C.B.	C.Ḃ.Ṡ.Ṡ.
2	—	—	B.C.S.	B C.	B.	C.	Ḃ.C.	Ḃ.C.	—	—	B.C.	Ḃ.C
3	—	—	B.	Ḃ.C.	Ḃ	Ḃ.C.	Ḃ.C.	D.C.	B.C.	C.B.	B.C.	Ḃ.C.
4	—	—	B.H	B.	B.	B.	C.H.	B.H.	C.B.	C.	B.C.	Ḃ.C.
5	—	—	Ḃ C.	Ḃ.C.	Ḃ.	—	O.H.	Ȯ H.	C.	C.	C.	D.C.
6	—	—	B.C.	B C.S.	B.C.H.	B.C.H	O.H.	B.H.	Ḃ.	O.C.T.	B.T.	Ċ.B.
7	—	—	Ḃ.C.	B.C.	B.C.	Ḃ.	C.H.	C.H.	Ċ.B.	C.B.	Ḃ.	B.C.
8	—	—	Ḃ.	Ḃ C.	B.	B.	C.H.	B.Ċ.	B.C.	B.C.	B.	B.C.
9	—	—	Ḃ.	Ḃ C.H.	B.C.	—	C.D.	Ḃ.C	B.C.	B.C.H.	B.	C.B.
10	—	—	Ḃ.	Ċ B.	B.C.	B C.	Ḃ.C.	B.C.	C.B.	Ḃ.C.	B.	C.
11	H O.	C.H	Ḃ C.	Ḃ.C.	O.R.	O.Ṙ.	B.C.	B Ċ.	Ḃ.C.	C.T.	Ḃ.	B.
12	C.O.	C.H.	Ḃ.C.	Ḃ C.	O H.S.	Ḃ.C.	Ḃ.C.	B.C.	C.B.	C.T.	B.	B.
13	C.B.	C.T.	Ḃ.	Ḃ.	Ḃ.H.	B.	C.	B.C.	C	S.	C.B.	Ḃ.C.
14	O.C.T.	C.T.	Ḃ.	Ḃ.	Ḃ H.	B.H.	C.	Ċ.B.	Ḃ C.	Ḃ.C.	B.	C.
15	C.B	C.	Ḃ.	Ḃ	B H.	B.H.	C.O.T.	C.	C.B.	C.	B.	B.C.
16	B.	Ḃ.C.	B.	Ḃ.	O.T.	O.	C.O.T.	Ċ.B.	O.C.T.	C F.R.	Ḃ.	B.C.
17	B.	B.C.	B.	C.	B.H.C.	B.H.C.	B.Ċ.	Ċ.B.	C.B.	O.B.	Ḃ.	B.C.
18	O.B.	Ḃ.C.	B C.	B.C.	B	Ḃ.	Ḃ.C.	Ċ.B.	Ċ.B.	B.C.S.	Ḃ.C.	B.
19	B.	C.B.	B.C	C.O.	B.	B.	C.O.	B.C.	C.B.R.	O.T.	B.	B.
20	B.C.	C	B.C.	B C.	Ḃ.	B.Ċ.	B.	B.C.	Ḃ C.	Ċ.B.	B.	B.
21	B.C.	C.T	B.C.	B.	C.B.T	B.C.	B.S.C	B.C.S	B.C.T.	C.T.	B.	C.
22	B.C	B.Ċ.	—	B C.	Ḃ.C.	Ḃ.C.	C.	C.B.	C.B.	B.C.	B.	B.C.
23	B	B.	Ċ B	Ḃ.C.	B	Ḃ C.	B.C.	C.S.T.	Ḃ C.	B.C.S.	—	—
24	O.B.	B	B	Ḃ C.	B.	B.	O R Ṙ.	C.Ḃ.	B.C.S.	Ċ.B.S.	B.C.	C.H.O.
25	C.	B.C.	B.C.	C.O S.	Ḃ.	B.Ċ.	—	—	C.B.	C.	B.C.	B.C.
26	B C.	B C.	O S.	C.B.	C.	B.C.	—	—	B.	B.C.	B.C.	B.C.
27	C.	B.C H.	B	B.Ċ.	B.C.H.	Ḃ C.	—	—	C.B.	C.B.	C.B.	C.B.
28	O.	Ȯ.	B.C	B.Ċ.	Ḃ.C	Ḃ.C.	—	—	Ċ B.	B.C.	B.C.	C.O.
29	O.	C B.	B.C.	Ḃ.C.	—	—	—	—	B C.	B.C.	B.C.	B.C.
30	B.C.	B C.	C.B.	C.B.	—	—	—	—	B.C.	C.T.	B.C.	B.
31	B.	Ḃ.Ḃ	B C.	B C.	—	—	—	—	—	—	B.C.	B.C.H.

B. Claro—C. Nuvens—R. Chuva—S. Chuveiros—O. Coberto—T. Carregado—F. Nevoa—H. Escuro—O ponto sobre a letra denota a preponderancia daquelle estado; duas ou tres letras indicam dois ou tres estados no mesmo tempo, ou succedendo-se em pouco tempo—Em quinhentas e sessenta e seis notas ha duzentas e quarenta vezes tempo claro, duzentas e vinte e tres vezes nuvens, treze vezes chuva, onze vezes chuveiros, trinta vezes coberto, dezenove vezes carregado, uma vez nevoa, trinta vezes escuro.

N.° 45.

RESUMO DA TABELLA DAS VARIAÇÕES DO TEMPO NAS OBSERVAÇÕES DE MAC EUEN.

1848 a 1849	ÁS NOVE HORAS DA MANHÃ								ÁS DUAS HORAS DA TARDE								NUMERO DE DIAS	NUMERO DE OBSERVAÇÕES
	Bom tempo	Nuvens	Chuva	Chovis-cos	Enco-berto	Carre-gado	Nevoa	Escuro	Bom tempo	Nuvens	Chuva	Chovis-cos	Enco-berto	Carre-gado	Nevoa	Escuro		
	dias																	
Dezembro ..	10	10	3	—	7	1	—	1	11	16	3	—	2	3	—	3	21	42
Janeiro	29	17	—	2	1	—	—	2	24	24	1	2	3	1	—	1	31	61
Fevereiro ..	24	11	1	1	3	2	—	7	23	15	1	—	2	—	—	4	26	54
Março.....	12	19	1	1	6	2	—	5	17	21	—	1	1	1	—	4	24	48
Abril.....	25	26	—	1	1	2	—	—	11	25	2	3	2	6	—	1	28	56
Maio.....	29	15	—	—	—	1	—	—	25	24	1	—	2	—	—	2	30	60
	129	98	5	5	18	8	—	15	111	125	8	6	12	11	—	15	160	321

No dia 16 de Abril achámos uma observação de nevoa, que os authores que resumiram a tabella não marcaram.

N.° 46.

TABELLA DO DR. HEBERDEN MOSTRANDO A QUANTIDADE DE CHUVA QUE CAHIU EM CADA MEZ E EM CADA UM DOS ANNOS DE 1747, 1748, 1749 E 1750.

	1747	1748	1749	1750
	Pol. dec.	Pol. dec.	Pol. dec.	Pol. dec.
Janeiro	20,525	8,600	2,097	7,150
Fevereiro	0,485	10,958	1,203	1,771
Março	4,339	5,841	0,932	1,123
Abril	0,528	0,722	0,777	1,039
Maio	0,353	.....	5,290	1,087
Junho	1,321	0,420	0,113	0,226
Julho	0,200	.....	.....	0,176
Agosto	0,018	2,700	.....	0,003
Setembro	0,540	0,810	0,855	1,682
Outubro	0,010	3,303	1,512	6,601
Novembro	5,181	2,654	3,059	5,611
Dezembro	7,351	1,500	6,527	1,882
Total	40,851	37,508	22,365	27,351

N.° 47.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS DO DR. HEINEKEN, MOSTRANDO A QUANTIDADE DE CHUVA QUE CAHIU NOS ANNOS DE 1825 E 1826, E NOS SEUS DIFFERENTES MEZES.

	1825	1826
	pol. dec	pol. dec
Janeiro	1,83	5,32
Fevereiro	1,79	0
Março	2,32	3,72
Abril	1,66	0,04
Maio	1,00	3,29
Junho	1,05	0,02
Julho	0,72	0,77
Agosto	1,62	0
Setembro	2,56	1,41
Outubro	0,67	1,18
Novembro	1,80	18,61
Dezembro	3,41	8,99
Total do anno	20,43	43,35

N.º 48.

TABELLA DE WHITE MOSTRANDO O NUMERO DE DIAS DE CHUVA E A QUANTIDADE DE AGUA QUE CAHIU EM DEZESEIS MEZES, DURANTE OS TRES MEZES DE JULHO, AGOSTO E SETEMBRO NÃO SE RECEBEI AGUA NO PLUVIMETRO.

1850 a 1851 Funchal	Dias de chuva	Quantidade de chuva pol. dec.
Janeiro	3	1,655
Fevereiro	1	0,094
Março	9	3,636
Abril	2	0,840
Maio	5	1,775
Junho	6	0,420
Julho	4	.....
Agosto	5	.....
Setembro	10	.....
Outubro	12	5,607
Novembro	1	0,090
Dezembro	8	6,877
Total	66	20,994
Janeiro	3	1,529
Fevereiro	12	5,355
Março	0	.....
Abril	10	3,800

CAPITULO VI.

Ventos — Leste.

Não é facil apresentar boas observações sobre esta parte da meteorologia da Ilha da Madeira. Os instrumentos ordinarios usados para este fim, são ali de pouco prestimo, e não sendo prudentemente combinados com observações obtidas por outros processos, podem induzir em erro. Isto tambem acontece em outros paizes montanhosos; em quanto nos paizes planos basta a simples observação do fumo para dar uma indicação segura sobre a direcção do vento. A fórma semicircular que tem a cha-

mada bahia ou enseada do Funchal, e que continúa para cima até ao cume das montanhas, protegendo a cidade dos ventos do Norte, faz com que os outros ventos reflectindo nos diversos pontos da circumferencia em que vão bater, tomem direcções mui variadas nos differentes lugares em que são observados, e as communiquem por conseguinte aos cataventos. Se juntarmos a isto a disposição dos montes e cabeços separados uns dos outros por depressões mui pronunciadas e com grandes escavações, as fendas muito profundas e tortuosas que cortam a cidade de alto a baixo, e outras desigualdades do terreno por onde se insinuam e se reflectem as correntes de ar, poderemos fazer uma idéa da difficuldade que ha em conhecer ás vezes a exacta direcção do vento, difficuldade que tem sido reconhecida por todos os observadores, e confirmada pela opinião geral.

Para evitar estes embaraços e obter o verdadeiro rumo dos ventos, alguns recorrem á observação do movimento das ondas, ao exame do vento com que os navios ao longe navegam, e á direcção das bandeiras e das prôas dos navios fundeados mais ao largo. Mas o processo mais usado e recommendado pelos observadores é marcar o vento pelas direcções das nuvens que se movem perpendicularmente sobre a cabeça do observador, ou proximas a essa perpendicular. As nuvens mais distantes e as situadas no horisonte, não nos podem dar indicações exactas, pelas illusões opticas a que o seu movimento n'essa direcção dá lugar. Ainda no exame das nuvens que se movem perpendicularmente sobre a cabeça do observador se notam muitas vezes duas ou tres direcções differentes, e ás vezes oppostas, segundo as diversas camadas estão situadas em diversas alturas. A direcção da camada inferior é a que os authores têem escolhido como exprimindo a direcção do vento que reina mais proximo á terra, não despresando os outros processos como meios de confirmação.

Além destas considerações que acabâmos de fazer e que se referem mais particularmente ao exame dos ventos na cidade do Funchal, ha ainda outras mais geraes que se referem a toda a Ilha, e a que convém attender. A posição da Ilha e a elevação das suas montanhas, correndo principalmente de Leste a Oeste, deixa abrigada dos ventos do Sul parte da sua costa septentrional, e dos ventos do Norte que predominam muito na Madeira, a maior parte da costa meridional. Este obstaculo que o vento do Norte acha nas montanhas, faz com que o mar em frente do Funchal e na sua proximidade para um e outro lado, esteja em calma e socego, a ponto dos navios não poderem ali navegar quando sopra este vento, em quanto mais ao largo e por Leste e Oeste da Ilha, o vento é fresco e o mar agitado. Acontece tambem que apesar dos ventos geraes serem frequentemente ventos do Norte, junto ao Funchal se encontra

quasi sempre a viração do mar vinda do Sul e do Sudoeste, de tal modo, que as embarcações passando entre a Ponta de S. Lourenço e as Desertas, antes de chegar ao cabo Garajão, tomam o rumo do Sudoeste, desviando-se do Funchal, para irem entrar com o vento do mar, ou com o embate, como lhe chamam os naturaes. Esta circumstancia dá-se tão frequentes vezes, que vem marcada nas cartas de navegação como regra para os navios que vão do Norte.

Durante uma boa parte do anno ha uma alternativa de ventos da terra e mar, que se succedem todos os dias um ao outro a horas quasi regulares; o que concorre sem duvida alguma para dar á atmosphera do Funchal a sua suave e regular temperatura, e á cidade a sua salubridade. Estes ventos são ordinariamente o Nordeste inclinando mais ou menos para o Norte, e o Sudoeste inclinando mais ou menos para o Sul ou para o Oeste. Pela manhã das oito ou nove horas por diante, quando a temperatura da terra sobe, principia o vento do mar a soprar sem grande força, refrescando a atmosphera, e conservando um gráo de calor moderado. Pelas quatro horas da tarde pouco mais ou menos o vento abranda, ficando a atmosphera serena por algum tempo, e depois começa o vento do Norte ou Nordeste a soprar brandamente, levando as emanações da cidade, e dispersando-as pela vasta extensão do oceano. Este jogo alternado e benefico de ventos, que tambem se dá em outros paizes maritimos, e sobretudo em ilhas e que se explica hoje pela differença de temperatura, de evaporação e da radiação entre a terra e o mar, de noite e de dia, não tem em todas as épocas do anno a mesma regularidade. No verão a ordem acima estabelecida é mais constante, no inverno apresenta grandes anomalias.

O Dr. Mason notou que na localidade da sua habitação em S. Luzia, no mez de Março, o vento de terra, Nordeste, começava das seis até ás nove horas da tarde, continuava toda a noite, e pela manhã dava logar ao vento do mar, Sudoeste, que entrava das oito horas até ás nove, e continuava até ao pôr do sol. Em Abril o vento do mar começava ás oito horas da manhã, e vinha Noroeste ás seis da tarde; no meio do mez haviam ventos irregulares; no fim voltavam os ventos regulares. Em Maio e Junho havia viração regular do mar ás nove horas da manhã, e da terra ás nove da tarde. Em Julho e Agosto virações regulares vindo meia hora mais cedo, tanto de manhã como de tarde. Em Setembro ventos regulares. Em Outubro ventos regulares, mas o Nordeste vinha de tarde mais cedo, e se por acaso continuava pela manhã até depois das nove horas, havia chuva no decurso do dia. Em Novembro e Dezembro virações irregulares durante o dia, mas regulares durante a noite. A pri-

meira parte do mez de Janeiro ventos regulares e para o fim irregulares, assim como no mez de Fevereiro.

Além destas viraçõcs que reinam nas diversas épocas do anno com mais ou menos regularidade, ha os ventos geraes que durante o verão sopram mais do Norte e Leste. No outono e primavera os ventos do Sul e Oeste mostram-se com força moderada por bastantes dias; porém, ás vezes repentinamente, tomam grande incremento que não é duradouro, mas que obriga os navios a levantar ferro, e acontece que então vão achar abrigo no lado opposto da Ilha. Segundo observações do Dr. Mason, a viração do mar traz comsigo uma certa quantidade de humidade que se accumula para a noite, mostrando os instrumentos um menor gráo de seccura. O vento de terra leva novamente essa humidade para o mar; ficando do meio da noite por diante a atmosphera muito mais secca, e pela manhã tem já perdido o gráo de humidade que tinha adquirido na vespera. Para observar bem esta variação é preciso usar d'um hygrometro exterior que possa denunciar este augmento e diminuição de humidade nas differentes horas de dia e noite.

De tudo o que temos dito tambem se vê que para ter boas observações sobre a direcção e força dos ventos é preciso que ellas sejam feitas com muito cuidado e em diversas horas do dia e noite. Uma só observação por dia, não póde dar senão uma idéa muito imperfeita e insufficiente desta parte da meteorologia da Ilha, onde o mesmo dia póde figurar com ventos differentes segundo a hora da observação. Ainda que não haja destas observações tão extensas como nós desejariamos, ha com tudo muitas aproveitaveis, e ha informações que não podendo reduzir-se á fórma numerica dão comtudo resultados aproximados que não são para desprezar. Tanto mais quanto esta parte da meteorologia, tendo uma influencia immediata na navegação, é muito estudada e examinada pelos habitantes.

Nas observações que temos debaixo da nossa vista, o vento que domina mais em todo o anno, é o Nordeste. Nas observações de Heineken (tabella n.° 49), figura o Nordeste cento e cincoenta e sete vezes, e depois o Oeste setenta e quatro, o Leste cincoenta e seis, o Noroeste vinte e nove, o Norte vinte e uma, o Sueste vinte e dos outros pontos muito poucas vezes. Nas observações de Mac Euen (tabellas n.os 50, e 51), o vento que predominou foi o Sudoeste setenta e duas vezes, depois o Nordeste cincoenta e quatro, o Sueste trinta, o Norte vinte e quatro, e os outros menor numero de vezes; mas estas observações comprehendem só seis mezes de Dezembro a Maio, e não entram nellas o verão e outono, em que o Nordeste geralmente predomina. Nas observações de White

tabella n.º 52, o vento predominante foi em um anno o Nordeste noventa e oito vezes, depois o Norte cincoenta e oito, o Noroeste trinta e sete, o Leste vinte e sete, o Nor-Nordeste vinte e seis, e os outros ventos muito menos vezes.

Se examinarmos o que acontece nas differentes estações, achâmos os ventos do Norte até Leste predominando no verão e no outono, e menos no inverno; os ventos do Sudoeste ao Noroeste, mais na primavera e outono, e tambem no inverno, sem que sobre isto se possa estabelecer regra bem fixa. Tambem não ha elementos sufficientes para poder fixar por um modo provavel, qual a predominancia dos ventos nos differentes mezes do anno.

Dias completamente serenos são mui raros; e se os encontrâmos figurando nas observações, é porque não havia vento na hora da observação; mas é certo que ainda nos dias de maior bonança, a viração do mar ou da terra se faz sentir em algumas horas. A força do vento é em geral muito moderada, e estas virações não são incommodas, nem impedem os doentes de poder sahir, sobretudo se procurarem os sitios em que ellas fazem menor impressão. Quando ha vento forte, o que acontece poucas vezes, quasi sempre é do Nordeste até ao Sudoeste, pelo Norte. As tabellas de Mac Euen e de White que mostram a força dos ventos por elles observados, poucas vezes marcam ventos fortes. Mac Euen, em seis mezes de observações (tabella n.º 50), só apresenta cinco dias de vento forte; um de Norte, um de Noroeste, e tres do quadrante do Sul. White (tabella n.º 53) dá em um anno sessenta dias o ar sereno, cento e doze de ligeira viração, cento e dezoito de vento brando, sessenta e dois de vento fresco, doze de vento forte ou violento, e um de tufão moderado. Apezar da authoridade de White parece-nos muito sessenta dias no anno completamente serenos em todo o decurso das vinte e quatro horas; mas não será extraordinaria esta asserção, se se entenderem dias serenos na hora da observação. No verão depois das quatro horas é frequente haver duas ou tres horas de completa serenidade no ar, o mesmo succede em algumas noites e ainda por mais horas. Os ventos brandos que dominam no Funchal, e que tem uma saudavel influencia para refrescar a atmosphera, não produzem commummente a sensação do frio. Acontece comtudo alguns dias que tendo cahido neve nas montanhas, o vento Norte que por lá passa produz essa sensação, sobretudo á noite. Tambem essa sensação se experimenta quando os ventos do Noroeste até ao Sudoeste pelo Oeste, trazem chuva e o ceo fica encoberto por muito tempo; porque a temperatura exterior se conserva baixa, sendo a variação entre dia e noite muito pequena. Isto é devido não tanto á temperatura do vento, como á falta dos raios solares.

Sente-se na Ilha da Madeira duas ou tres vezes por anno, em alguns annos mais vezes, uma especie de vento que sopra do Este-Sueste acompanhado de augmento de temperatura, de um alto gráo de seccura, e de outras circumstancias que reclamam a attenção e estudo. Chamam-lhe os naturaes *leste* e os inglezes residentes commummente o designam com o nome de *siroc*: e na verdade alguma similhança elle tem com o siroceo que frequentemente se faz sentir na Sicilia, Napoles e costas da Italia, e que se julga vir da costa africana do lado opposto do Mediterraneo. Porém o siroceo é quente humido e deprimente, em quanto o *leste* é quente, seceo e parece estimulante. A sua direcção e outras circumstancias que o acompanham fazem crer que elle tira origem da costa occidental da Africa, e que dahi vem a sua alta temperatura e seccura, atravessando tresentas milhas de mar em que não encontra ordinariamente nem uma só nuvem. É comparado por alguns ao Samiel, Simoon, Harmattan e outros ventos extremamente seccos e quentes que se observam no interior daquella região. Tem-se visto trazer comsigo uma certa quantidade de poeira ou de areia summamente fina e impalpavel, que deposita sobre os moveis, parecendo então a atmosphera tão densa, como se houvesse uma ligeira nevoa, e vendo-se o sol como atravez de um vidro baço. Alguns passaros d'Africa, e uma ou outra vez immensidade de insectos tem apparecido nestas occasiões. Este vento, que algumas vezes sopra com muita força, dura tres dias, raras vezes mais, e segue-se depois commummente alguma chuva. O vento de Leste e Este-Sueste apparece no decurso do anno algumas vezes sem ter estas qualidades, e então não tem a mesma origem. Tambem tem succedido annunciar-se o verdadeiro *leste*, durar poucas horas, e não continuar. As duas principaes qualidades deste vento são o seu alto gráo de temperatura e de seccura. Quando elle reina o thermometro sobe muitas vezes a 85°, e alguns fazem menção de o ter visto subir acima de 90°. O Dr. Heberden em 1750 viu em occasião de *leste* subir o thermometro interior a 73°, 76°, e 77° e o thermometro exterior a 81°, 82°, e 87°, o que não é muito extraordinario. O Dr. Heineken não viu subir o thermometro á sombra no espaço de quatro annos na occasião do *leste* acima de 85°, mas sabia que algumas vezes tinha subido a 95° á sombra e a 130° ao sol. O Dr. Mason viu subir o thermometro á sombra, durante o *leste* a 81°; ao sol, preparado como para observar a força solar a 138°; e ao sol, suspendido o thermometro ao ar livre a 96°. Roberto White, viu o thermometro subir durante o *leste* de 23 de Fevereiro de 1850 a 77°. Este estado da temperatura não se limita ao Funchal, mas estende-se ainda aos montes á roda do Funchal, e mesmo a outras partes da

Ilha. Em Machico no dia 28 de Agosto de 1850, dia de *leste*, a temperatura chegou a 83°, e o Dr. Lund observou nesse mesmo dia em Santo Antonio da Serra, 1:849 pés acima do mar, o thermometro subir a 91.°

A outra qualidade mui notavel do *leste* é a sua extrema seccura; em 1826, durante o *leste* o gráo de seccura no Hygrometro de Daniell chegou a 45°, e ainda nesse gráo o ether não depositou; este gráo de 45 corresponde a 19°,3 de Mason. Este author observou em 22 de Outubro de 1834 a differença entre o thermometro secco e humido ser 26°; mas em outra parte elle diz que a maxima de seccura observada durante o *leste* foi 22°,5. Mac Euen encontrou em 17 de Fevereiro de 1849 durante o *leste* 21° de differença entre o thermometro secco e o thermometro humido, o que dava só 18 por cento de humidade relativa na atmosphera; e o Barão de Humboldt falla de 16 por cento como sendo a menor quantidade de vapôr e a maior seccura observada nas regiões mais baixas da atmosphera; e isto em um vasto continente. O effeito deste tão alto gráo de calor e seccura é logo sentido no corpo humano. Parece que se recebem como baforadas sahidas da bôca de um forno, pára a transpiração, sécca-se a pelle, a lingua os beiços e os olhos soffrem como quando se expõem ao frio secco ou geada dos climas do Norte; ha geralmente um sentimento de oppressão. Muitos fecham as janellas para conservar uma temperatura mais fresca e humida. Os animaes e principalmente as aves não são estranhos a estes incommodos. Os moveis seccam e empenam, os livros e outros objectos guarnecidos de coiro encrespam-se, como se tivessem sido expostos ao lume. Este estado atmospherico singular não produz nos individuos sãos incommodo serio, mas algumas pessoas doentes sentem effeitos variados segundo as suas circumstancias especiaes. Seccura na pelle, sentimento de calôr na respiração, abatimento, dôr de cabeça, perda de appetite, disposição a desmaio, repugnancia para o movimento: são os phenomenos que nesta occasião mais se tem observado. Porém em compensação disto ha doentes que encontram alivio neste estado atmospherico, mostrando mais vigor, maior desafogo nas funcções da economia, mais facilidade para o exercicio etc. O Dr. Mason pretendeu achar uma especie de antagonismo entre o *leste* e o sirocco, e tirar daqui uma regra de conducta para os doentes, a qual nos parece não será mui prudente por agora introduzir na pratica da Medicina. «Se os doentes, diz elle, se dão bem nos dias de *leste* de-«vem sahir da Madeira e procurar clima com as boas condições de uma «temperatura igual, porém mais secco; se passam mal durante o *leste*, «devem ficar na Madeira.» E a mesma recommendação applica elle para o caso do sirocco; com a differença que elle julga que os doentes que se

não dão bem com o *leste* por ser demasiadamente secco, se darão bem com o sirocco muito mais carregado de humidade. Seria excellente se os corollarios e regras de medicina pratica e therapeutica se podessem tirar e estabelecer com tanta facilidade e rapidez como o Dr. Mason os tira e estabelece. Esta opinião que em 1834 elle nos inculca como um quasi proverbio na Madeira, encontrámos nós tão abalada e esquecida em 1852, que nem Facultativos nem doentes a citavam. Ha doentes que se dão bem na Madeira durante algum tempo, e depois vêem aggravar seus males; ha outros que passam mal logo depois da chegada, e d'ahi a alguns mezes adquirem melhoras muito notaveis. Uma nova mudança de clima muitas vezes será util, e mesmo necessaria; será ainda algumas vezes uma tentativa razoavel, quando não ha meios therapeuticos mais provaveis, e quando tudo ou quasi tudo está esgotado; mas não me parece que por ora deva esta mudança ser deliberada ou recommendada sobre um tal fundamento. O Dr. Mason julgava que uma atmosphera secca lhe convinha, e entretanto a historia da sua molestia durante os dias de *leste* não é muito propria para reforçar a sua opinião, e confirmar o seu aforismo. Na tisica pulmonar, e ainda em outras molestias, ha phases tão complexas e tão teimosamente fataes, que para ellas todas as temperaturas, todos os gráos de seccura, todos os climas, e os mais bem calculados remedios são inefficazes. Pouca pratica basta para conhecer bem esta tristissima verdade.

N.° 49.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES DE HEINEKEN, MOSTRANDO OS VENTOS QUE DOMINARAM NOS DIFFERENTES MEZES DO ANNO.

1826	N.	N.E.	E.	S.E.	S.	S.O.	O.	N.O
	dias							
Janeiro	2	3	3	5	—	—	9	9
Fevereiro	—	5	12	1	—	—	6	4
Março	—	6	9	3	—	—	5	8
Abril	5	14	3	4	—	—	4	—
Maio	2	17	2	—	1	1	7	1
Junho	3	12	3	—	—	—	9	3
Julho	—	21	1	—	—	—	9	—
Agosto	3	19	5	2	—	—	2	—
Setembro	—	13	3	—	—	2	11	1
Outubro	2	18	3	2	—	—	4	2
Novembro	3	14	3	1	1	3	5	1
Dezembro	1	15	9	2	—	1	3	—
Anno	21	157	56	20	2	7	74	29

N.º 50.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES DE MACKEVEN, MOSTRANDO A DIRECÇÃO E FORÇA DOS VENTOS DESDE DEZEMBRO DE 1848 ATÉ MAIO DE 1849. HOTEL DE HOLLOWAY — 280 PÉS ACIMA DO MAR — FUNCHAL.

DIAS DO MEZ	DEZEMBRO, 1848				JANEIRO, 1849				FEVEREIRO				MARÇO				ABRIL				MAIO			
	9 h m		1 h. t.		9 h. m.		2 h. t.		9 h. m		2 h. t.		9 h. m.		3 h t.		9 h. m.		3 h. t.		9 h. m.		4 h. t.	
	D.	F.	D.	F.	D.	F	D.	F	D.	F.	D.	F	D.	F	D.	F.	D.	F.	D.	F.	D.	F	D.	F.
1	—	.	—	.	NE	1	SO	2	—	0	NE	1	—	0	NE	2	—	.	—	.	NO	1	ONO	2
2	—	.	—	.	SO	3	SO	3	—	0	NE	1	ENE	2	NNE	2	—	.	—	.	O	2	SO	1
3	—	.	—	.	O	0	SO	2	—	0	—	.	—	0	NE	2	SO	0	SO	0	O	1	SO	2
4	—	.	—	.	N	0	NE	1	—	.	E	2	ENE	2	E	2	—	0	SO	1	SE	0	O	2
5	—	.	—	.	—	.	SO	2	—	0	—	.	NE	2	NE	2	—	0	—	0	SO	0	SE	1
6	—	.	—	.	—	.	E	0	—	0	E	2	—	0	NE	2	—	0	SO	1	—	0	SE	1
7	—	.	—	.	N	2	N	2	—	0	E	1	ENE	.	NE	1	SO	0	SO	0	—	0	SE	1
8	—	.	—	.	—	0	S	1	—	0	NE	1	SSO	1	SO	1	—	0	SO	1	SO	1	SO	1
9	—	.	—	.	—	0	S	1	N	1	—	.	N	1	N	2	SE	1	O	2	—	0	SO	2
10	—	.	—	.	E	.	S	1	NE	2	NE	2	N	0	N	1	—	1	SO	1	SO	0	SO	0
11	SO	0	SSO	1	—	.	NO	1	NE	2	N	2	N	1	N	2	SO	2	SO	2	SE	0	SE	1
12	S	1	NO	2	NE	2	NE	2	NE	.	NE	2	NE	1	NE	2	—	0	—	0	SO	0	S	1
13	SSE	1	SO	2	N	2	NE	2	E	.	E	1	—	0	NE	2	—	0	—	1	SE	1	SE	1
14	SO	2	SO	2	—	.	SE	2	—	.	NE	2	N	0	NE	0	—	0	SO	1	SO	1	SO	1
15	SSO	.	SO	3	NE	2	E	2	SE	2	SE	1	—	0	—	0	—	0	SO	1	SSO	1	E	1
16	—	0	NE	1	—	.	SE	1	—	0	—	0	SO	0	SO	1	SO	1	SO	1	SE	1	SE	1
17	N	0	NO	2	—	.	—	0	NE	3	ENE	2	SO	1	SO	2	—	0	SO	1	ESE	1	SE	1
18	—	0	SO	0	—	.	SE	1	—	0	NE	1	O	0	SO	1	—	0	—	0	SO	0	SSO	1
19	—	0	ESE	1	—	.	E	1	NE	1	NE	1	SO	0	SO	1	—	0	E	1	—	1	OSO	1
20	—	0	—	0	—	.	NE	1	—	0	—	.	—	0	SO	1	—	0	SE	1	OSO	1	SO	1
21	—	0	O	2	NE	2	SE	1	—	0	—	.	N	3	N	3	NE	1	NE	2	SO	1	SO	1
22	—	0	E	1	—	.	SE	1	—	0	NE	1	N	0	N	0	—	0	SE	1	SO	1	E	2
23	O	0	SO	0	—	1	NE	1	—	0	NE	2	SO	2	SO	2	—	0	NE	1	—	.	—	.
24	SO	2	SO	2	NE	2	NE	2	—	0	NE	1	NE	.	SO	1	—	0	SO	1	SSO	1	SO	1
25	SO	2	SO	1	NE	1	SE	2	—	0	NE	2	—	.	—	.	—	.	SO	1	—	0	SO	1
26	—	0	SE	0	—	.	SE	1	NE	2	N	2	—	.	—	.	NO	1	SO	1	SSO	1	SO	1
27	SE	0	SE	1	—	.	NE	2	N	0	N	2	—	.	—	.	NO	1	SO	1	SSO	1	SO	1
28	NE	1	NE	1	—	.	N	1	N	1	NE	3	—	.	—	.	NO	1	SO	1	SSO	1	SO	0
29	N	0	NE	1	NE	2	NE	2					—	.	—	.	SO	0	SO	1	—	0	SSO	1
30	—	0	NO	1	NE	1	NE	4	—	.	—	.	—	.	—	.	S	1	SE	1	SSO	1	SSO	1
31	SE	3	SSO	3	—	.	NE	2	—	.	—	.	—	.	—	.	SE	0	SO	1	SSO	1	SO	1
													—	.	—	.	—	.	—	.	SO	1	SO	1

0 Sereno.

1 Viração.

2 Fresco.

3 Forte.

N.° 51.

RESUMO DA TABELLA DE MAC EUEN SOBRE OS VENTOS. OBSERVAÇÕES DE SEIS MEZES DUAS VEZES POR DIA — NOVE HORAS DA MANHÃ E DUAS DA TARDE — HOTEL DE HOLLOWAY, 280 PÉS ACIMA DO MAR.

1848 e 1849	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO
Dezembro	2	—	4	—	1	1	4	1	1	1	11	1	2	—	3	—
Janeiro	5	—	17	—	4	—	8	—	3	—	5	—	1	—	1	—
Fevereiro	6	—	19	1	5	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Março	11	1	11	3	1	—	—	—	—	—	12	—	1	—	—	—
Abril	—	—	3	—	1	—	5	—	1	—	22	—	1	—	2	—
Maio	—	—	—	—	2	1	11	—	1	9	22	2	3	1	1	—
Total	24	1	54	4	14	2	30	1	6	10	72	3	8	1	7	0

N.° 52.

TABELLA EXTRAHIDA DA OBRA DE ROBERTO WHITE QUE MOSTRA O NUMERO DE DIAS EM CADA MEZ EM QUE OS DIVERSOS VENTOS DOMINARAM — FUNCHAL.

1850 e 1851	N	NNE	NE	E NE	E	ESE	*Leste*	SE	SSE	S	SSO	SO	OSO	O	ONO	NO	NNO	Dias
Janeiro	3	—	7	2	6	5	—	—	—	—	—	1	1	1	—	3	—	31
Fevereiro	—	—	4	2	11	6	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	28
Março	6	1	4	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	3	2	10	3	31
Abril	4	—	8	—	1	—	—	1	—	—	—	1	1	3	3	7	1	30
Maio	2	—	4	1	2	—	—	—	—	—	1	1	2	6	1	4	7	31
Junho	10	2	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4	30
Julho	4	2	15	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	1	31
Agosto	5	9	12	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	31
Setembro	5	3	6	1	—	1	—	—	—	—	—	1	1	2	—	6	4	30
Outubro	7	5	6	2	—	1	—	—	—	—	1	1	2	—	2	2	2	31
Novembro	4	2	8	3	6	2	—	4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	30
Dezembro	6	2	12	1	1	—	—	—	—	1	2	2	—	2	1	1	—	31
Total	58	26	98	17	27	17	7	5	—	3	5	7	7	18	10	37	23	365
Janeiro	4	1	4	—	2	—	—	1	—	—	—	—	2	1	4	2	10	31
Fevereiro	4	—	7	3	1	4	—	—	2	1	—	—	—	2	1	2	1	28
Março	6	1	17	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	31
Abril	6	1	7	—	—	—	—	—	—	2	—	—	3	—	4	6	1	30

N.° 55.

TABELLA MOSTRANDO A FORÇA COMPARATIVA DOS VENTOS NO FUNCHAL E MACHICO, POR DEZESEIS MEZES, QUATRO DOS QUAES DESDE JUNHO ATÉ SETEMBRO EM MACHICO, EXTRAHIDA DA OBRA DE ROBERTO WHITE.

1850 a 1851	Força comparativa dos ventos						Total dos dias
Mezes	0	1	2	3	4	5	
Janeiro ..	10	9	7	3	2	—	31
Fevereiro.	4	10	10	3	1	—	28
Março ...	2	9	14	4	2	—	31
Abril	5	5	13	6	1	—	30
Maio	4	10	11	6	—	—	31
Junho....	3	12	11	4	—	—	30
Julho....	4	11	9	7	—	—	31
Agosto. ..	2	10	12	6	1	—	31
Setembro.	10	9	7	4	—	—	30
Outubro..	4	11	8	7	1	—	31
Novembro	8	8	9	5	—	—	30
Dezembro.	4	8	7	7	4	1	31
Total....	60	112	118	62	12	1	365
Janeiro ..	9	10	8	4	—	—	31
Fevereiro.	10	7	2	5	3	1	28
Março ...	7	14	7	3	—	—	31
Abril....	6	12	5	5	2	—	30

SIGNAES ADOPTADOS PELO AUTHOR.

0=Sereno.
1=Viração.
2=Vento brando.
3=Vento fresco.
4=Vento forte, violento.
5=Tufão moderado.

CAPITULO VII.

Variação do tempo — Estações.

O que temos já dito do clima e meteorologia do Funchal deve ser bastante para nos fazer antever que ainda que este clima apresenta em alguns dos seus elementos, e principalmente na temperatura, uma igualdade e regularidade muito especiaes, em comparação com os outros climas, essa igualdade e regularidade não são comtudo levadas a ponto de não haverem variações n'esse e em todos os outros elementos que constituem o clima, e do tempo ali ter uma estabilidade e monotonia permanente. A idéa de uma tal immutabilidade, a idéa mesmo de uma primavera contínua affligiria um certo numero de espiritos para quem a variedade é mais do que um prazer: é uma necessidade. O clima do Funchal offerece além das variações que acabâmos de referir, e que já são mui sufficientes para não merecer o epitheto de monotono, variedades nas estações e differenças entre os annos muito pronunciadas.

O clima do Funchal tem uma estação mais quente, e outra mais fria; tem chuvas, trovoadas, algumas vezes ventos fortes, tempestades, alluviões, e o *leste*; e tudo isto que não vem todos os annos em época e estação fixa, que não dura sempre o mesmo tempo, produz variações notaveis, e quebra essa supposta uniformidade e monotonia. Os annos de 1749 e 1750 foram summamente seccos, segundo Heberden. No de 1826 choveu muito mais do que nos outros annos. No anno de 1834 para 1835 houveram mais dias de chuva do que é costume haver, não cahindo proporcionalmente uma maior quantidade de agua; a chuva foi mais miuda e aturada como nos paizes do Norte. Em 1803 e 1842 houveram terriveis alluviões. Alguns annos o verão é mais quente: no de 1852 o thermometro á sombra subiu no mez de Setembro a 83°, e em alguns logares a 85°, o que é raro. Em quasi todos os invernos ha dias em que cahe neve na serra e se sente algum frio; no inverno de 1851 para 1852 não cahiu neve, e no de 1852 para 1853 cahiu maior quantidade de neve do que em muitos invernos antecedentes, sentiu-se frio e o thermometro desceu em algumas noites abaixo de 50°, e chegou alguma vez a 45°, o que tambem é raro.

É certo que ali as estações não apresentam aquellas grandes differenças e notaveis contrastes dos climas de mais alta latitude, e que dão

ao paiz aspectos mui diversos. A Madeira, ou para melhor dizer, a parte meridional da Madeira, onde está situado o Funchal, é sempre um jardim. Nem os frios do inverno, nem os calores do verão murcham e seccam a sua viçosa vegetação; mas assim mesmo passa-se n'essas differentes épocas do anno chamadas estações, alguma cousa que muito bem as caracterisa: fenomenos menos pronunciados do que em outros paizes, mas facilmente sentidos pelos naturaes. O inverno do Funchal será o verão de Londres, porém o residente ali percebe a differença entre as duas estações: temperatura mais baixa, noites mais frias, maior humidade, mais vezes chuva: todas estas alterações caracterisam para elle o inverno; ainda que a estação pareça ao inglez recem-chegado o seu verão, e ao portuguez do continente o seu outono.

O inverno no Funchal é uma bella estação. Temperatura agradavel durante o dia, atmosphera pela maior parte clara, ou com poucas nuvens; ventos e chuva moderados, e esta de tal modo regulada que deixa intervallos no dia, em que todos, ainda mesmo os doentes, podem sahir sem incommodo; as ruas seccando com facilidade. É no inverno que se conhece bem a excellencia d'este clima, sobretudo quando se compara com todos os outros mais conhecidos e procurados; e esta é a estação que dá, segundo pensâmos, a grande superioridade ao clima da Ilha sobre os outros climas, que no verão poderão melhor disputar com a Madeira a sua preeminencia. Se alguma vez se chega a sentir frio, é de madrugada ou de noite, e fóra de casa, a horas em que os doentes não devem passear; e esses mesmos dias reputados mais frios em alguns annos tem sempre muitas horas de uma temperatura agradavel em que os doentes podem sahir. Ha habitações no Funchal que pela sua exposição ou construcção teem n'esses poucos dias de frio uma temperatura mais baixa do que se desejaria e do que convem: dias em que o fogão acceso algumas horas com pouco lume, principalmente á noite, é agradavel, sobretudo para os habitantes do Norte. E o lume ainda tem a vantagem de diminuir e dissipar a humidade que no inverno póde haver em algumas casas. Ha n'essa estação por vezes um vento do Nordeste menos humido e de uma temperatura fresca, que dá aos individuos um certo gráo de vigor e energia util.

A transição do inverno para a primavera é ordinariamente insensivel, parece a continuação da mesma estação; entretanto algumas vezes em Março ha chuvas fortes, que duram por dias com ventos do quadrante do Oeste. Esta estação é summamente agradavel até ao fim do mez de Maio, a temperatura conservando-se ainda muito moderada. E em geral é só em Junho que um certo numero de doentes, principal-

mente inglezes, julgam dever deixar a Ilha para voltar a Inglaterra, e antes d'esse tempo a mudança póde-lhes ser muito estranha e prejudicial.

O verão no Funchal em alguns annos não apresenta grande calor, todas as circumstancias que já notámos attenuam o gráo de temperatura que se podia esperar da sua latitude; mas apesar d'isso algumas vezes, principalmente em Agosto e Setembro, na parte mais baixa da cidade, o calor é intenso e a humidade contida na atmosphera a favor d'essa alta temperatura faz o tempo pesado e abafadiço, desafia copiosa transpiração, e produz effeitos deprimentes, que se assemelham aos dos climas tropicaes. Isto só succede durante alguns dias, e durante algumas horas no dia. N'esta estação as familias mais abastadas da Cidade e os doentes encontram no campo, a pouca distancia, e em habitações excellentes a temperatura que desejam, conforme a altura em que as procuram; e ali se demoram até ao fim de Outubro, gosando de um clima aprazivel e ameno. Esta particularidade que poucos outros paizes poderão apresentar, fez dizer ao Dr. Heineken que não sabia se na Madeira o verão era ainda mais util para os doentes do que o inverno. Annos ha em que no principio de Outubro o calor não tem abrandado, assim como tambem não é raro no decurso d'este mez observar chuvas copiosas e fortes tempestades. Foi em Outubro que, como já dissemos, tiveram logar as grandes alluviões de 1803 e 1842. Passada a primeira parte do outono em que o tempo apresenta bastantes irregularidades, o resto da estação é suave e bello, e entra-se insensivelmente em um inverno ordinariamente delicioso.

Em todo o decurso das estações nem as arvores perderam as suas folhas, nem a vegetação a sua verdura, nem os jardins as suas flores. Um campo secco, arido, crestado pelo calor não se vê no Funchal. «Se «a bella descripção de Homero, diz Bowdish, da Ilha Pheacia, onde um «fructo succede a outro, uma flor a outra, com rica e infinita varie«dade, fosse applicavel a alguma Ilha moderna, era á Ilha da Madeira.»

CAPITULO VIII.

Outras condições hygienicas da cidade do Funchal.

As condições vantajosas e recommendaveis do clima, que acabâmos de estudar, não dispensam o exame das outras condições hygienicas que não devem ser menos attendidas quando se pretende avaliar com a pos-

sivel exactidão todas as circumstancias e influencias a que os doentes ali vão estar sujeitos.

A cidade do Funchal vista do mar, tem um aspecto agradavel e risonho. A brancura das casas misturada com a verdura do arvoredo das praças e jardins, dão-lhe uma apparencia pitoresca que ainda é realçada pela altura das montanhas que lhe servem de fundo. As grandes fendas que cortam essas montanhas de alto a baixo, tambem dividem a cidade até ao mar, dando á povoação uma feição particular, e despertando a lembrança das catastrophes que as torrentes e diluvios teem causado por vezes na Ilha.

No meio da semi-circumferencia que limita a cidade, já na encosta da montanha, a vegetação é mais abundante e vigorosa, e assim continúa até ao cume estendendo-se tambem para o lado de Leste. Um grande numero de bonitas casas e jardins que se encontram no sitio de Santa Luzia, mostra a preferencia que já se deu em outro tempo áquella localidade, que muito abrigada dos ventos do Norte, conserva no inverno uma agradavel e suave temperatura. Porém essa mesma vegetação, e a abundancia d'agua que ali corre dão-lhe um gráo maior de humidade, do que aquelle que se nota para os dois lados da cidade em igual elevação. A povoação actualmente tende a estender-se para o lado do Poente; assim o demonstram novas e excellentes construcções: sendo esta preferencia devida á salubridade do local, á estrada que ali se está lançando, a melhor da Ilha, e á segurança que ha de que aquelle lado será poupado nas futuras inundações. Ha quem pense que os escoantes abertos ás aguas na baixa da cidade para o lado do Nascente podem evitar os desastres que já por vezes ali tem tido logar; mas esta convicção não é partilhada pelo geral dos habitantes que sempre olham com algum receio para aquella localidade.

A cidade não tem edificios muito notaveis como monumentos historicos, nem recommendaveis como trabalhos artisticos; as suas praças não se inculcam por obeliscos, fontes, e outras decorações; mas para o caso de que se trata, a salubridade, ellas teem bastante extensão para a livre circulação do ar e bastantes arvores para offerecer um passeio agradavel e abrigado. Duas d'estas praças a da Rainha e a Praça Academica, situadas sobre o mar, apresentam ainda essa atmosphera maritima immediata e pura para ser respirada pelos doentes a quem é recommendada. As ruas e estradas até certa distancia da cidade são calçadas com basalto miudo; o pizo não é agradavel, e ao principio estranha-se, mas no seu máo genero podem-se dizer bem calçadas. Não tem em geral a capacidade, nem a necessaria solidez para os vehiculos de

rodas usados nas cidades europêas, mas tambem não tem poeira, e prestam-se bem aos modos de conducção do paiz, os quaes tem uma admiravel simplicidade primitiva. Em algumas estradas o angulo de inclinação é tal que parece que com difficuldade se poderá vencer a sua subida; entretanto os vehiculos ali usados, ou sejam puchados por animaes, ou levados pelo homem, vencem essas subidas com uma presteza e agilidade espantosa. Para descer em alguns d'estes caminhos quasi perpendiculares (Caminho do Monte) ha uma especie de trenós, que escorregam pelo seu peso, e o trabalho dos conductores só consiste em dirigir e moderar a rapidez da descida.

As habitações em baixo estão accumuladas, principalmente no centro da cidade na parte em que ha mais vida e commercio, d'ahi vão divergindo e separando-se á proporção que vão subindo, apresentando então disseminadas bellas residencias cercadas de jardins. E ainda que ellas estejam mais agglomeradas na parte inferior e média da cidade, e algumas ruas sejam estreitas e tortuosas, nem por isso julgâmos que essa mesma parte da cidade se possa dizer insalubre; porque as praças, largos e a pouca altura das casas facilitam sufficientemente a ventilação e as virações alternadas do mar e terra constantemente limpam e purificam a atmosphera, insinuando-se por todas as tortuosidades que esse bairro apresenta. A exposição da cidade é boa, voltada para o Sudoeste, Sul e Sueste, disposta em amphitheatro, e não tendo edificios muito altos, quasi todas as habitações e ainda mesmo as ruas recebem a luz solar directa, e estão defendidas pelas montanhas dos ventos frios do Norte.

A posição da cidade nas margens do mar não tem ali os mesmos inconvenientes que tem em outras partes: o rapido declive e descida das montanhas, que ainda continúa depois da entrada no mar, faz com que, mesmo em maré baixa, não fique descoberta aquella extensão de praia cheia de lodo e de immundicies que em algumas cidades produzem exhalações desagradaveis e nocivas. Nas margens do mar tambem não se encontra ali o cheiro que as plantas maritimas e a sua decomposição, ordinariamente desenvolvem. A pequena porção de praia que o mar descobre na vasante é formada por pedras, calháos e até porções de penedos basalticos, arrastados pelas torrentes, assentando sobre arêa, que em muitas partes não é visivel.

As ruas em geral estão limpas, porque as immundicies e residuos das habitações não são para ali lançados; mas as dos animaes que passam, não são tiradas com promptidão: circumstancia em que o habitante da Ilha não repara, que o de Lisboa acha muito natural, mas que escanda-

lisa os estrangeiros. A limpeza da cidade faz-se quasi toda por canos fechados que communicam com as habitações e vão despejar no mar. A disposição que já descrevemos das suas margens, faz com que este processo não tenha ali os inconvenientes que tem em Lisboa. Uma grande e indispensavel quantidade de agua lava estes canos, e concorre muito para o seu serviço regular. Os bons arranjos correspondentes a este serviço nas casas dos particulares mais abastados, tambem indicam a origem civilisadora que os importou e introduziu.

A agua na cidade do Funchal é muito abundante, e ainda mesmo no verão e outono sobra; pois que muitas horas correm as fontes sem que ninguem d'ella se aproveite. A maior parte da que se bebe na cidade baixa, e ainda em boa parte da cidade alta é fornecida por cinco bicas proximas á praia, por baixo do palacio do governo, em abundancia tal que até os mais pobres a podem obter sem despeza ou perda de tempo. A agua corre sempre sem grande concorrencia de pessoas que a procurem, e muitas vezes corre inutilmente. Esta agua que passa por excellente tem todas as qualidades sensiveis que se requerem em uma boa agua. Não sabemos que haja d'ella analyse chimica conhecida. É perfeitamente limpida e fresca, não deposita sedimento notavel nos vasos em que é guardada, não tem gosto que denuncie raizes vegetaes, ou predominancia de saes, cose bem os legumes, dissolve o sabão, conservando estas qualidades todo o anno.

Tratada esta agua com os papeis reagentes não os altera na sua côr. Faz mui pequena effervescencia com o acido sulphurico; perturba-se ligeiramente com o azotato de prata e com o oxalato de ammonia, e ainda menos com o phosphato de soda depois do oxalato d'ammonia; dá um pequeno precipitado branco com o acetato de chumbo, uma mui ligeira nebulosidade pela ammonia, e fica inalteravel pelo chlorhydrato da baryta, assim como pela tinctura de galha, pelo ferrocyanato de potassa, pelo amido, pelo gaz sulphydrico, e pelo acido oxalico. D'onde concluimos que esta agua não é acida, nem alcalina, tem poucas materias salinas, tem poucos carbonatos, não tem sulphatos, ferro, iode ou saes metalicos venenosos, contém chlorhydratos, principalmente de cal e magnesia em pequena quantidade; e finalmente que esta agua reune todas as condições que a recommendam como uma excellente agua para beber.

Em Lisboa fizemos algumas experiencias comparativas entre esta agua e a das aguas-livres, que nos deram os resultados seguintes. Tanto uma como outra agua foi colhida quando tinha passado muito tempo sem ter chovido, e as experiencias foram feitas ao mesmo tempo com as duas aguas, a temperatura estava a 69° e o barometro marcava 762^{m}.

Pesa-agua	AGUA DAS AGUAS-LIVRES	AGUA DO FUNCHAL — FONTES DE JOÃO DINIZ
	Maior densidade 0,5	Menor densidade 0,3
Areometro de Prout	Maior densidade 1003	Menor densidade 1001
Papeis reagentes	Inalteravel	Inalteravel
Acido sulphurico	Mui pequena effervescencia	Mui pequena effervescencia
Azotato de prata	Maior perturbação	Menor perturbação
Chlorhydrato de baryta	Notavel perturbação	Inalteravel
Oxalato de ammonia	Maior perturbação	Menor perturbação
Phosphato de soda depois do oxalato de ammonia	Perturbação ligeira maior	Perturbação ligeira menor
Acido otalico	Ligeira perturbação	Inalteravel
Ammonia	Ligeiro precipitado branco gelatinoso	Nebulosidade
Acetato de chumbo	Maior precipitado	Menor precipitado
Tinctura de galha	Inalteravel	Inalteravel
Ferrocyanato de potassa	Inalteravel	Inalteravel
Gaz sulphydrico	Inalteravel	Inalteravel
Amido	Inalteravel	Inalteravel

D'onde concluimos que a agua do Funchal das fontes de João Diniz é mais pura e contém menos substancias salinas do que as aguas-livres de Lisboa.

Ha ainda na cidade mais fontes de boa agua e muito acreditada, e outras aguas de qualidade inferior e de poços que servem bem para usos menos delicados. Empregam-se para rega, serviço ordinario das habitações, reservatorios para fogos, entrando por fim nos canos da limpeza. Muitas casas no Funchal teem agua dentro, muito bem canalisada e distribuida, correndo em todas as officinas, e na casa de banho; commodo este que ali não é raro. No Funchal e seus arredores não ha aguas estagnadas que possam ser nocivas aos habitantes, formando prezas e pantanos, e dando logar á decomposição vegetal miasmatica; por isso tambem ali não ha sezões, e é notavel que com as fortes correntes que ás

vezes levam as ribeiras, e mesmo com a quantidade ordinaria de agua que ellas conduzem, cortando a cidade em tantas partes, com vegetação abundante nos seus leitos não se formem aquellas emanações nocivas que dizimam as povoações em outros climas. O declive das ribeiras, a rapidez das correntes, a facilidade da ventilação que ali é maior, como bem se percebe nas suas margens, e sobre as pontes, talvez concorram para dispersar esses miasmas, se elles existem. Outro tanto dizemos das levadas: grandes massas de agua que, vindo das montanhas, conduzidas por meio de aqueductos, em alguns logares obra de muito tempo, paciencia e despeza, formam um systema precioso de irrigação que concorre poderosamente para a riqueza da producção e que poderia dar a outras partes da Ilha uma fecundidade admiravel se fosse levado até onde devera ser por trabalhos hydraulicos bem entendidos. Nas praias tambem não ha as aguas do mar estagnadas, que não são menos prejudiciaes com uma vegetação putrefacta. Esta innocuidade das aguas dá aos habitantes uma confiança tal que não é raro ver tanques que poucas vezes se limpam, cheios de limos e de agua lodosa; circumstancia que apesar de parecer não ter tido até agora uma acção nociva visivel, é comtudo para desejar que se evite.

As habitações na parte mais antiga da cidade não tem uma apparencia que previna muito em seu favor: reconhece-se ali o elemento primitivo. Á roda d'esse nucleo vão apparecendo já construcções simples, mas commodas, misturadas ainda com outras tristes e informes. Finalmente mais para a circumferencia ha casas elegantes com todas as exigencias da civilisação actual, perfeitamente mobiladas, com boa vista de mar e terra, e denunciando o outro elemento civilisador que veio depois, em época já muito proxima a nós. Não ha ali palacios nem architecturas muito estudadas, mas ha habitações modêlos de gosto, e de aceio; e d'estas ha muitas no Funchal, em differente escala de fortuna. Este genero de construcções para a classe média está ali incomparavelmente mais adiantado do que em Lisboa. O risco exterior, a distribuição do edificio, as escadas, o modo de construcção, o trabalho dos materiaes, o acabamento de cada uma das partes, a mobilia, tudo mostra um gosto e intelligencia já muito apurados, e sem ornatos pesados e inconsequentes que manchariam aquella mui nobre simplicidade. Não será preciso dizer que este gosto não foi importado de Portugal, onde elle não existe.

A ventilação das casas é perfeita e facil, muitas teem apraziveis jardins que as cercam, e janellas para differentes lados. Em algumas ha chaminé na sala, ou casa de jantar, para servir n'esses poucos dias em

que se sente algum frio, para corrigir a humidade, ou ainda para satisfazer o desejo de alguns doentes e familias estrangeiras. Entretanto é preciso confessar que a par d'estas mui agradaveis e commodas habitações, e ainda no centro da cidade e de mistura com ellas ha pequenas casas pertencentes á ultima classe do povo, em que se observa a pobreza e desalinho em toda a sua fealdade, e mais para o campo em muitos logares os trabalhadores e suas familias vivem accumulados em miseraveis cabanas ou choças de palha, em que se não encontra um unico traste, e que nós não quereriamos para recolher os nossos animaes. Se um bello clima, se o grande espaço de terreno em que estas tristes e immundas habitações se acham disseminadas podem contrabalançar os males immediatos que deveriam resultar de tal infecção, nem por isso estas causas de insalubridade, juntas com outras que sempre as acompanham, deixam de ir minando a constituição e a saúde, deteriorando a raça, dando-lhe fórmas menos vantajosas, preparando-a para molestias geraes, para uma velhice prematura e para uma existencia mais curta.

Continuando ainda no exame de outros pontos que podem ter influencia sobre a salubridade da cidade vemos, que se alguns d'elles não estão no pé que seria para desejar e mesmo para esperar, estão comtudo em estado de não poderem influir de uma maneira damnosa na saúde dos habitantes.

Os hospitaes da cidade são o hospital geral, o dos Lazaros e o hospital militar. O hospital geral é um edificio antigo, construido logo desde a sua fundação em 1685 para esse mister, mas resentindo-se da época em que foi edificado. Está situado na principal praça da cidade que é muito frequentada como passeio, onde os habitantes se demoram e até se assentam mesmo defronte das janellas, quasi sempre abertas, do dito hospital. O edificio corre de Leste a Oeste, e é ventilado pelo Norte e Sul. A sua ventilação tem a simplicidade primitiva; mas a suavidade do clima é tal que os doentes deitados na cama e com as janellas de um e outro lado abertas não se constipam, nem parecem com isso incommodar-se. Além de uma construcção originariamente viciosa, está precisando de grandes reparos que nunca farão d'elle o edificio simples, modesto e commodo que deve ter hoje a cidade do Funchal. Ha annos tratavam-se ali oitenta e mais doentes de todas as molestias; hoje, tendo diminuido consideravelmente as suas rendas, por motivos que são bem para lamentar, mas de que nos não occuparemos porque são os que figuram na historia geral d'estes estabelecimentos em Portugal, está reduzido a poder só tratar quarenta ou poucos mais; e o seu movimento annual que era de mil doentes, passou a ser de quatrocentos a quinhentos; numero

muito inferior ás precisões da cidade, e da Ilha; porque ali affluem doentes de toda ella. Esta falta é até certo ponto remediada dando-se consultas e remedios para os doentes de fóra; mas ainda assim, ella deve ter uma influencia desgraçada na demora do tratamento e na maior mortalidade na cidade, e deve ter concorrido poderosamente para a propagação das molestias syphiliticas, que ali tem tomado proporções tão desusadas, que deveriam desafiar providencias especiaes das authoridades. No meio de tudo isto, os doentes recebidos no hospital são bem tratados por facultativos habeis que fazem quanto em si cabe para atenuar as faltas que resultam da escacez de meios, que ás vezes chega a penuria. Assim este máo estado pecuniario do estabelecimento ainda não vai ao ponto de o tornar infecto e nocivo á salubridade publica; porque a administração tem tido o bom senso de não accumular os doentes e de proporcionar o seu numero ás forças do cofre, e os facultativos teem sempre em vigor as medidas hygienicas que convém para obstar á infecção A casa de deposito de mortos e a de dissecção estão em boa ordem, e nas enfermarias durante as nossas visitas não percebemos cheiro infecto, nem haviam febres graves, gangrenas de hospital, etc. só haviam algumas diarrheas; e os doentes não tinham a apparencia de marasmo ou cachexia que os hospitaes insalubres ordinariamente dão. Se algum dia se pertender reformar ou reconstruir este hospital, que muito o precisa, será melhor e provavelmente mais economico fazer em local apropriado uma construcção nova, conforme com as idéas que hoje ha sobre similhantes edificios, e em que a triste sorte dos alienados seja tambem attendida, e deixar aquelle para casa da camara, ou para tribunaes e repartições publicas, para que convida a sua posição, e para que póde muito bem ser applicado. Toda a despeza que se haja de fazer no actual edificio não emenda o defeito principal de estar o hospital situado na melhor praça publica, e não ha de fazer de similhante construcção um hospital como o Funchal deve ter.

O hospital de S. Lazaro collocado no sitio de Santa Catharina, ao Oeste da cidade, é uma pequena e antiga casa destinada a recolher doentes atacados de elephantiase, e sustentada pelo municipio. Contém vinte e seis doentes pouco mais ou menos, de ambos os sexos e de differentes idades, e já tem asylado mais de trinta e quatro. Ali acham casa, cama, alimento, assistencia de facultativo e remedios. O fim principal da instituição é recolher os doentes affectados d'esta terrivel enfermidade, cujo aspecto e convivencia é repugnante aos outros, tornando assim tambem a sua situação menos penosa. O edificio como objecto de arte, apesar de ter sido de seu principio destinado para este fim, é de pessima e insigni-

ficante construcção. É bem ventilado, porque sempre é possivel ter as janellas, ainda que pequenas, abertas, e reune as principaes condições de salubridade. Não encontrámos ali cheiro nenhum infecto, posto que na divisão do sexo feminino os repartimentos e cortinas, que desapprovâmos, poderiam muito contribuir para o haver. Os doentes ali asylados recebem uma alimentação sufficiente e saudavel, e alguns remedios palliativos ou outros, para combater os symptomas mais incommodos da molestia, ou de doenças intercurrentes. Uma boa parte d'elles pertence a Lombada da Ponta do Sol; mas ali entram de varias partes da Ilha. A molestia, hereditaria em bastantes casos, nunca ali pareceu contagiosa. Tem-se attribuido á má qualidade de alimentos, ao peixe salgado, e principalmente ao inhame, que nutre em alguns lugares os habitantes pobres da Ilha durante tres ou quatro mezes no anno; porém não ha aqui, como não ha em outras partes, regras bem estabelecidas sobre a etiologia d'esta molestia. Tambem se não tem feito n'este hospital, com os diversos remedios recommendados para ella, as tentativas, geralmente infructuosas mas louvaveis, que se tem feito em outras partes. Nos vinte e seis doentes que observámos havia, em uns a fórma tuberculosa bem caracterisada, chegando á leontina, em outros a fórma bem clara de gafeira, e em um achámos a elephantiase dos arabes em ambas as pernas. Não observámos ali na elephantiase differença d'aquillo que temos visto em Lisboa no hospital de S. Lazaro. Na occasião das nossas visitas não havia doentes com molestias intercurrentes, todos estavam de pé, e pareceu-nos que o estabelecimento sem se poder chamar bom, é comtudo sofrivel, ou pelo menos está em boas condições hygienicas para não compromet ter a saúde publica, e preenche o fim principal para que é destinado, de recolher os infelizes atacados d'aquella hedionda enfermidade, affastando dos olhos do publico tão triste espectaculo.

O hospital militar é aqui como em algumas outras partes, um pobre estabelecimento; mas o local e exposição excellentes, um facultativo zeloso e intelligente, e a idade dos doentes, compensam até certo ponto o que falta no edificio e nos meios destinados para a sua manutenção e serviço. A posição em uma propriedade do estado faz lembrar um bello e mais amplo estabelecimento de que em outra occasião fallaremos e que teria por fim receber e tratar os militares mandados de Portugal affectados de molestias pulmonares.

Uma nova instituição de caridade se estabeleceu ultimamente no Funchal, de especial interesse para a sciencia e da maior utilidade para o publico, o hospicio da Princeza D. Maria Amelia: monumento de saudosa memoria da virtuosa Princeza, e da piedade e illustração de Sua

Mãi, a Imperatriz do Brasil Viuva, Duqueza de Bragança. Este hospicio é destinado a tratar doentes affectados de tisica e outras molestias pulmonares chronicas, que ainda possam ter esperança de melhora. Recebem-se não só os habitantes da Ilha e brasileiros affectados d'essas molestias, mas tambem aquelles que a Augusta Fundadora quizer mandar de Portugal para ali serem tratados. Collocado em uma bella e elegante habitação com todas as condições de salubridade, provido ampla e generosamente do material necessario para o tratamento e uso dos doentes, sustentado á custa da mesma Augusta Senhora, e confiado aos cuidados medicos de um dos praticos mais habeis da Ilha, o Dr. Antonio da Luz Pitta, reune todos os elementos de prosperidade. Este estabelecimento ainda é provisorio, e será substituido por outro em edificio de construcção mais propria e em local que possa melhor satisfazer todas as exigencias do tratamento de taes molestias.

O asylo de mendicidade é um dos mais uteis e recommendaveis estabelecimentos de caridade do Funchal, devido principalmente ao zêlo infatigavel e esclarecido do seu excellente governador, José Silvestre Ribeiro, cujo nome anda ligado a todos os melhoramentos notaveis que ali se tem feito nos ultimos annos. É mantido por uma prestação da camara municipal, e por subscripções de pessoas caritativas. Creado na occasião da grande calamidade que affligiu aquelle povo em 1847 em consequencia da molestia das batatas, foi uma das providencias que o dito governador civil tomou para acudir e remediar á affluencia de mendigos que então concorreram á cidade. A idéa agradou e ficou; mas o estabelecimento apesar d'isso já tem passado por grandes difficuldades pecuniarias; e se não fôra o zêlo e caridade do seu fundador, a Madeira estaria hoje privada de uma instituição que lhe faz honra. Esta casa recolhe mendigos dos dois sexos e de diversas idades, em numero de cento e cincoenta a duzentos, e mais; teem ali habitação, cama, alimentos e tratamento nas molestias. O edificio está situado em um local excellente e muito saudavel, no meio de uma extensa horta, tem janellas grandes e bem rasgadas para todos os lados, em uma posição elevada e bem arejada. Não dando o edificio como um bello modêlo, julgamo-lo comtudo muito sufficiente para o fim para que é destinado. Os pobres cultivam a horta, fazem o serviço do estabelecimento, entreteem-se em alguns outros trabalhos, como o de fazer cordinhas e tecidos grossos que ali mesmo se vendem. Tem uma escola de rapazes e outra de raparigas. E não sabemos que haja um estabelecimento d'este genero que preencha tão bem o seu fim com mais economia e com menos empregados. Todo o serviço se faz com os mesmos pobres, e com um só empregado bastante intelligente que recebe um bem

modico ordenado. A commissão administrativa e o seu actual administrador, D. Jorge da Camara Leme, a cujo zêlo a instituição muito deve, servem só por effeito de caridade e amor pelo bem publico. Com mais alguns recursos que se applicassem a completar partes secundarias do edificio, e que o fornecessem melhor de camas e roupas, dariamos este estabelecimento como um modêlo simples e modesto que se poderia adoptar em cidades de segunda ordem, e que poderia ainda servir nas cidades populosas como asylo parcial de districto, bairro ou parochia. Ainda o apresentariamos como uma prova do quanto é possivel conseguir com uma vontade firme e esclarecida, sem essa grande quantidade de empregados que são o canero roedor de tantas instituições, e que as impossibilitam de poder satisfazer o seu objecto. Este asylo além de servir de abrigo aos mendigos, preenche ainda outro fim não menos util, ainda que menos extenso. Ali se recolhem pessoas que sahindo das casas em que estão servindo, ou do hospital em que se acabam de curar, ou que por outro qualquer motivo não teem pousada nem meio de subsistencia, até acharem occupação ou trabalho, sem se lançarem na degradação de mendigar por portas. Este estabelecimento não só não é nocivo á saude publica, mas prevenindo a mendicidade, concorre para a salubridade da cidade, evitando focos de infecção, de molestia e de immoralidade, que ordinariamente se encontram em todos os lugares onde os indigentes se accumulam sem disciplina.

A prisão da cidade não é um edificio primitivamente construido para esse fim, tem a fórma geral e disposição de uma casa particular ordinaria a que se deu aquelle destino e applicação. A sua posição na parte mais populosa e frequentada da cidade, cercada de habitações, e communicando livremente e a toda a hora com a rua, não é a propria d'esta ordem de estabelecimentos. Isto não pôde remediar o já citado governador civil, mas fez tudo o que foi possivel n'aquelle local em beneficio dos presos e da salubridade publica, e elles estão em condições hygienicas muito toleraveis, e sem cousa alguma que possa por esse lado aggravar a sua sorte, ou ter o caracter, ainda mesmo leve, de tormento. Na occasião da nossa visita, que não era esperada, não havia ali cheiro algum infecto, todos os presos nos appareceram em boa saúde, sem signaes do estiolamento, que as prisões infectas, mal ventiladas e mal esclarecidas dão aos seus habitadores. Não havia nenhum doente. O quarto destinado para algum preso incommunicavel, por motivo de disciplina, ou por necessidade do processo, é igualmente espaçoso, claro e ventilado por uma grande janella. A parte inferior da prisão ao nivel da rua considerâmos nós como peor: deve ser humida e pouco ventilada para o fundo, e é a

municação do edificio de cuja salubridade duvidâmos; ainda que a experiencia não tem revelado nada a tal respeito. Esta parte é a geralmente desejada e preferida pelos presos; e para alguns seria uma verdadeira privação e castigo o muda-los para outra melhor da prisão. A posição ao nivel da rua dá-lhes livre communicação para fóra a toda a hora, e os que trabalham acham facilidade de fazer as suas vendas e negocios. Os presos pobres são alimentados á custa do governo e do municipio com uma alimentação sufficiente e saudavel. Apesar dos esforços e diligencias que se tem feito para melhorar esta prisão e do muito que se tem conseguido, é certo que aquella cidade deve ter uma prisão construida de proposito para o fim para que é destinada, em local mais proprio, e com algumas outras condições que no actual edificio não é possivel ter: maior espaço, algum pateo para os presos sahirem ao ar livre, casas de banho, de lavagem, de trabalho, enfermaria, e outros commodos que se reputam hoje com muita razão essenciaes para a salubridade e policia de taes estabelecimentos, ainda os mais modestos, e que não aspiram ao titulo de prisão-modêlo.

O cemiterio catholico está situado no sitio das Angustias, e não só nos pareceu bem collocado, e perfeitamente ventilado, mas até cremos que póde considerar-se como um bom modêlo no seu genero. O gosto simples e severo do portico e da capella, o silencio e decencia que ali reina no meio dos tumulos ornados com plantas funebres e proprias do lugar, o cypreste elevando a sua rama triste e pyramidal, inspiram em todos o sentimento do lugar, e a lembrança do que se perdeu, ou do que tem de se perder. Os cemiterios dos inglezes são muito inferiores a este, a escolha do local não foi feliz, o espaço é pequeno. Não diremos que a saúde publica soffra por ora com isso, mas não tardará muito o momento em que seja preciso escolher outro local mais elevado, mais espaçoso e mais retirado para similhante fim. Se a cidade se estender sobre o lado do Poente, para o que parece haver tendencia, o cemiterio das Angustias virá a ficar dentro da povoação, e será então preciso procurar outro lugar mais afastado para o substituir.

A cidade tem varios mercados para fructas, hortaliças, peixe, aves, etc.; conservam-se com bastante aceio e cuidado. Um d'elles, talvez o melhor, e que está bem situado, é o menos procurado; os vendedores vão antes postar-se junto ao mercado do peixe e matadouro, apesar das diligencias que se tem feito para lhes dar outra direcção. É provavel que o municipio tenha de abandonar o primeiro local, e de fazer uma nova construcção no local desejado, que em todo o caso deverá ficar em distancia tal do matadouro que o bom serviço de ambos, e as condições hygienicas e policiaes sejam mantidas.

Acaba de se abrir um novo matadouro junto ao mercado do peixe que nos parece de bem adequada e propria construcção; não grande, mas commodo, feito com arte e intelligencia; deve preencher bem o seu fim, reunindo todas as condições requeridas de salubridade, e sobretudo sendo perfeitamente ventilado e tendo agua com abundancia para a limpeza. Talvez alguem o desejasse ainda mais affastado das habitações e com mais capacidade para ali se poder fazer a lavagem das visceras, a primeira limpeza dos couros, e derreter o cebo; isto a exemplo de outros bons estabelecimentos d'esta ordem, e com o receio de que essas operações se vão praticar em outras localidades da cidade em que possam ser nocivas. As informações que tivemos a este respeito nos fazem crer que esses inconvenientes por em quanto não existem. Fóra d'isto, este novo estabelecimento é bem calculado para o serviço que deve prestar, tendo todos os mechanismos proprios para facilitar o trabalho, não apresentando cousa alguma que possa comprometter a saúde publica, nem mesmo incommodar as habitações mais proximas, se se mantiver a policia que taes estabelecimentos demandam.

O Funchal não é uma cidade manufactora, no sentido em que esta expressão hoje se toma, basta lançar os olhos sobre os seus edificios, ainda mesmo de longe, para conhecer que não existem ali aquellas grandes industrias fabris, que pelo emprego do vapôr, ou por necessidade de altas temperaturas, corrompem e infeccionam o ar. As suas fabricações são mui limitadas e reduzem-se a fabricar velas de cebo, refinação d'assucar, curtumes, distillação de agua-ardente, estufas para melhorar e preparar os vinhos, fornos de cal, e outras industrias em ponto pequeno, trabalhos individuaes e isolados, alguns mui curiosos, mas que não exigem nem grandes motores, nem altas temperaturas, nem agentes deleterios. O combustivel geralmente empregado nos usos cullinares é a lenha e o matto. Importa-se muito carvão de pedra, porém é como deposito para fornecer os muitos barcos de vapôr que ali o vão procurar. A illuminação da cidade faz-se com oleos, e não apresenta inconveniente algum para a saúde.

As culturas que se fazem no Funchal ou nos seus arrabaldes não só não tem uma influencia nociva sobre a saúde dos habitantes, mas, pelo contrario, muito contribuem para a pureza do ar, e para a sua frescura; os jardins que cercam muitas casas e as praças guarnecidas de arvoredos, deixando grandes espaços sem habitações e conservando estas separadas com grandes intervallos, facilitam a ventilação e dão aos habitantes a possibilidade de poder passar uma boa parte do dia e mesmo da noite ao ar livre. Nos jardins ha bastante cuidado em não aproximar

das casas as altas plantações que interceptam os raios solares e entreteem a humidade. Além d'isto as culturas que se fazem na Ilha não são insalubres; mal dirigidas, não se tira d'ellas o proveito que um paiz tão facil e variadamente productivo devia dar: culturas exclusivas repetidas no mesmo terreno sem alternativa nem descanço, processos atrazados, pouco cuidado na escolha das sementes, pouca diligencia na creação dos fructos, muita confiança na natureza e bondade do solo, alguma preguiça, tudo isto tem lançado este paiz na pobreza e na miseria. Mas se estes usos, juntos com uma legislação agricola pouco favoravel ao progresso da agricultura, vão produzindo lentamente as suas legitimas consequencias, e lançando na desolação e na fome uma grande parte dos seus habitantes, e em grandes embaraços os outros, quando a cultura exclusiva falha por uma d'essas epidemias vegetaes que são tão communs por toda a parte, não se póde dizer que qualquer d'essas culturas usadas na Ilha mesmo com os seus máos processos seja insalubre para os habitantes ou para os cultivadores. As culturas mais geraes das diversas especies de batatas, do inhame, do milho, do trigo, da vinha, do café, banana, etc. não apresentam nada que possa ser nocivo. As culturas e trabalhos agricolas em aguas estagnadas, como a do linho e do arroz, aqui só se tem feito em ponto tão pequeno que apenas tem servido para verificar a sua possibilidade e a disposição do terreno e do clima para as receber bem; mas não tem chegado ao ponto de se poder apreciar a sua acção sobre os cultivadores. Nos trabalhos de fabricação e preparação do vinho que constituem a parte mais importante da riqueza da Ilha, não ha processo algum que, cautelosamente empregado, se possa reputar nocivo. As grandes arrecadações de vinho que se fazem na cidade por debaixo das habitações teem feito lembrar algum inconveniente que as emanações alcoolicas podem ter na saúde; mas como essas casas servem, pela maior parte, para deposito, e muito raras vezes para preparação dos vinhos, o cheiro que ali se encontra, e que os habitantes chegam a achar agradavel e suave, não póde ter influencia nociva; tanto mais quanto a maior parte das vezes se não sente superiormente nas habitações. Se em algumas d'essas casas se fizessem trabalhos com o vinho, misturas, lotações, clarificações, distillações, etc., que podem dar exhalações mais aturadas, nós a não aconselhariamos para doentes.

Nas abegoarias, curraes, e casas de qualquer outra denominação destinadas para habitação ou criação de animaes, não vimos ali nada que se possa julgar nocivo á saúde publica; não porque estas construcções sejam as mais aptas e estudadas para o seu fim, mas porque se

acham separadas, e em boa distancia das habitações do homem, e porque a bondade do clima é tal que permitte que ellas sejam expostas e ventiladas por todos os lados, de modo que os animaes vivem quasi ao ar livre. As epizootias são ali raras; e os animaes só pelas condições favoraveis do clima estão isentos de males que em outras partes com grandes cuidados e muito estudo se não tem conseguido evitar.

Os alimentos no Funchal são em geral de boa qualidade, e em todos os generos de alimentação se podem achar comidas saudaveis, encontrando-se tambem alimentos finos e delicados: a mesa póde ser muito variada. As carnes são succulentas, e como as melhores de que se faz uso na Europa; ha abundancia de peixe, todas as fructas da Europa e dos climas tropicaes, e hortaliças excellentes em todas as estações. Sendo preciso com tudo confessar que as fructas e hortaliças de qualidade superior não são a regra geral; a grande abundancia é da fructa e hortaliça de segunda e terceira qualidade, as de primeira são consideradas como objecto de luxo. N'este ponto ha ainda muito que emendar e que aperfeiçoar; a producção que é abundante, seria excellente por pouco que a cultura fosse mais bem dirigida. A facilidade de communicações que ha hoje com o Funchal tambem concorre para que se possam transportar para ali os commodos e especialidades dos outros paizes.

A alimentação da classe trabalhadora, e sobretudo da classe pobre não é substancial: algum peixe salgado, a batata, o inhame, o milho, feijões, abobora, couves, constituem o seu principal sustento, poucas vezes tem occasião de usar de comida animal mais substancial. O sustento do pobre faz-se com uma despeza summamente pequena; e assim mesmo n'este clima tão fertil e abençoado da Providencia tem-se morrido de fome, e ha muitos dos seus habitantes trabalhadores que vivem em uma choça de palha, sem ter um só traste e com um vestuario mui proximo á indecencia. Em o anno de 1847 em que a molestia das batatas tirou aos pobres um dos seus costumados alimentos, as molestias e a mortandade que mais ou menos directamente d'ahi resultaram foram muito grandes.

Quando se compara a belleza d'aquelle clima e a facilidade da existencia ali com a extrema miseria de um bom numero de seus habitantes que tem aptidão para o trabalho. Quando ao lado de tantas habitações elegantes se veem outras da ultima miseria e faltas de tudo, quando se observa um paiz da mais variada fertilidade que produz os mimos de todos os climas e as materias primas dos commercios mais lucrativos, reunindo todas as producções da Europa e dos tropicos, com uma posição geographica, sempre importante, e hoje quasi indispensavel para a

navegação por vapôr, que recebe todos os annos mais de trezentos navios, que é procurado todos os annos por trezentos ou quatrocentos estrangeiros, por motivo de doença, que ali vão buscar o seu remedio e que deixam sommas consideraveis; e quando ao mesmo tempo se vê que este paiz assim dotado pela natureza não póde dar uma condição menos miseravel e degradante a um grande numero de seus habitantes, percebe-se que deve haver um grande erro que explique esta terrivel contradicção. O paiz que póde enriquecer um grande numero de casas inglezas, não tem meios para alimentar e dar os mais simples commodos da vida a tantos dos seus habitantes! Um paiz que tem as suas estradas, os seus aqueductos, os seus diques por fazer, as suas culturas por melhorar e estender, não tem trabalho que dar aos desgraçados que lh'o imploram, e que deixam aos centos uma patria deliciosa para correr as aventuras e riscos de uma emigração mercenaria, e muitas vezes cruel! Ha um sentimento geral, uma idéa, um desejo que persegue o espirito de todos que visitam este paiz, e que veem tão pungente contradicção. Este sentimento, esta idéa, este desejo podem ser estranhados nos nacionaes como pouco patrioticos; mas devem ser perdoados nos estrangeiros como philantropicos e humanitarios.

Entretanto é preciso confessar que se tudo o que acabâmos de ponderar e lamentar em um paiz que a natureza quiz favorecer abundantemente com os seus dons, desgosta o viajante, e o confirma nas suas idéas pouco vantajosas a nosso respeito, não tem comtudo chegado a ponto de produzir effeitos nocivos immediatos na saúde publica nem na d'aquelles que procuram o seu abrigo. Uma ou outra povoação tem sido atacada de alguma ligeira epidemia que nunca toma grande desenvolvimento, e que cede logo a pequenas medidas policiaes, e sobretudo a bons alimentos.

CAPITULO IX.

Animaes e vegetaes.

O estudo da parte zoologica da historia natural da Ilha da Madeira não está mais adiantado do que a sua geologia e mineralogia, nem ha publicações importantes e completas sobre esta materia que indiquem estudos longos e severos. Ha porém trabalhos separados, bons fragmentos

que poderão servir um dia como elementos para essa obra tão desejada e necessaria para o conhecimento do paiz. Esses fragmentos dizem mais respeito á classe das aves, dos peixes e insectos. No principio parece que a população zoologica da Ilha não foi muito numerosa nem muito variada; os poucos vestigios fosseis de animaes assim nos authorisam a pensar. A natureza vulcanica do sólo, a sua isolação do mundo conhecido, podem explicar essa mingua; e a conflagração a que os seus primeiros habitantes entregaram os bosques e arvoredos, ainda podia ter contribuido para consumir algumas das suas especies zoologicas primitivas. É certo que desde o descobrimento da Ilha, as especies pertencentes á classe dos mamiferos nunca foram muitas, nem muito numerosas, e ainda hoje o não são apesar do seu progressivo augmento. Quasi todas importadas, encontram-se só aquellas que mais convém ao homem, ou que as embarcações levaram lá contra vontade d'elle. Como as nações que teem tido o dominio da Ilha, e a maior communicação com ella são a portugueza e a ingleza, tambem ali encontrâmos as mesmas especies uteis que achâmos em Portugal e em Inglaterra. Já d'aqui tambem se deprehende o motivo porque não vemos lá os animaes ferozes, assim como não achâmos os animaes venenosos; o que é mais uma vantagem especial do paiz. A propagação dos animaes uteis não tem sido extraordinaria; mas as communicações por mar, a navegação costeira da Ilha, a aspereza e escabrosidade das estradas, a facilidade com que os habitantes transportam as cargas, ainda as mais pesadas, ás costas e á cabeça, o modo de cultura, não tem feito tanto sentir a falta e necessidade de maior numero de animaes de carga e de conducção, do que ali existe. Os animaes mais usados no serviço do homem na classe dos mamiferos não tem tomado ali vantajosas e grandes dimensões, bem differentemente do que tem acontecido no reino vegetal com algumas plantas exoticas; pelo contrario ha mais disposição para se produzirem gerações de fórmas acanhadas. Parece porém, que a força concentrando-se em corpo e membros mais curtos, o animal ganha uma robustez e tenacidade admiraveis para o trabalho.

No que diz respeito ao reino vegetal, tambem não existem os trabalhos e explorações officiaes que se deveria esperar. A Flora da Madeira, que não deve ser de uma grande difficuldade, não está comtudo feita. Ha bons fragmentos dispersos que não podem dispensar, antes fazem desejar, os estudos regulares e seguros que o paiz merece. Se o numero dos vegetaes indigenas foi pequeno, como tudo faz suppôr, o numero dos naturalisados e cultivados é hoje muito consideravel e augmenta todos os dias. Já é difficil decidir a respeito de alguns se são indigenas ou naturalisados. Os ventos, a emigração dos passaros, as sementes con-

duzidas pelos navios e pelas mercadorias em um sólo fertil e de facil producção, fazem apparecer especies de que passado tempo não é possivel marcar bem a origem. O numero de vegetaes cultivados cresce todos os dias, o terreno recebendo tão bem as plantas e sementes importadas, que n'este sentido quasi que não ha tentativa infructuosa. Não pertendemos com isto dizer que todas as partes da Ilha são igualmente aptas para todas as culturas. Porém como tem differentes temperaturas, altitudes e exposições, tem facilidade para poder receber nos terrenos proprios os vegetaes de quasi todo o universo. Por isso muitos a tem invejado para o estabelecimento de um jardim botanico universal, em que se encontrassem ao ar livre as riquezas vegetaes de todos os paizes. Outros a consideram como singularmente propria para culturas de ensaio e transição em que os vegetaes se acclimatassem e podessem depois passar dos tropicos para a Europa, e d'esta para os paizes tropicaes. Pela parte que nos toca não nos pareceu muito extraordinario que as plantas tropicaes que se cultivam hoje na Madeira e outras similhantes possam, depois de ali acclimatadas, passar para o Algarve.

Apresentando a enumeração que se segue de algumas plantas da Madeira não pertendemos senão escolher as mais notaveis para fazer sentir a importancia do paiz, e o que d'elle se póde esperar. Seja-nos permittida tal digressão, que nos affasta do nosso principal objecto em favor da boa intenção e ardente desejo com que é feita. Deixâmos de fallar de uma das bellezas do paiz, as plantas de adorno, que fazem ali hoje as delicias dos curiosos e a admiração dos visitantes, pela sua robustez, esplendor, brilho de suas flores, e pela sua abundancia e variedade, enumerando só aquelles vegetaes que pelas suas qualidades alimentares, medicinaes, ou por fornecerem materiaes ao commercio e industria, se tornam recommendaveis e podem dar idéa dos recursos do paiz: e assim mesmo não mencionâmos todos os lenhos que em numero de mais de sessenta, alguns já raros, são empregados nas artes, fazendo recordar e lamentar a perda dos antigos arvoredos, e o descuido que tem havido em supprir essa falta por novas plantações.

Alguns dos vegetaes que vamos enumerar, existem em abundancia e constituem grandes culturas, espalhadas por toda a Ilha, outros ainda em abundancia estão limitados a certos e determinados lugares, e de outros finalmente existem poucos exemplares que só servem para provar a possibilidade de se poderem cultivar ao ar livre. Vegetaes ha ali que de tal modo agradecem a bondade do sólo e do clima, que tem tomado dimensões e um porte que excede muito o da sua ordinaria estatura, e outros cuja producção e repetidas colheitas são admiraveis.

PLANTAS DA MADEIRA MAIS IMPORTANTES PELA SUA UTILIDADE

Anona squamosa. Cultivada. Anona, fructo excellente e delicado, mais pequeno do que no Brasil, existe em abundancia. Ha outra especie mais rara, *Anona cherimolia.*

Berberis vulgaris. C. Espinheiro vinheto. Berberis.

Papaver rhœas. Naturalisada. Papoila vermelha.

Sisymbrium nasturium. Indigena. Agrião.

Cochlearia armoracea. C. Rabão rustico.

Isatis tinctoria. I. Pastel dos tintureiros.

Brassica oleracea. C. Couve.

Brassica napus. C. Nabos. Estas duas especies, e sobretudo a primeira formam uma parte do alimento geral do povo.

Raphanus sativus. N. Rabão.

Gossypium herbaceum. C. Algodoeiro. Ha apenas ensaios da sua cultura.

Thea viridis. Chá da India. Tem-se cultivado em algumas partes da Ilha, como ensaio, principalmente no jardim da Serra e Estreito. Tem havido grande difficuldade em o seccar e enrolar como se faz na China.

Citrus medica. N. Cidreira.

Citrus limonum. N. Limoeiro.

Citrus aurantium. N. Larangeira.

Citrus vulgaris. N. Larangeira azeda.

As cidras e os limões na Madeira, são excellentes; as laranjas e tangerinas, em geral, são inferiores ás de Portugal, mas tambem as ha excellentes.

Melia azedarach. C. Sycomoro bastardo. É ali uma bonita arvore e de maior porte do que em outros paizes.

Vitis vinifera. N. Videira. Ás uvas na Ilha da Madeira são boas, e o vinho que com ellas se fabrica muito conhecido e apreciado; constitue a producção mais importante da Ilha e a sua principal riqueza. Existem variedades de uva que produzem differentes qualidades de vinho, e que teem diversa estimação. A exposição e outras circumstancias do terreno tambem influem notavelmente n'essa qualidade. Os vinhos do Sul são mais generosos, aromaticos, e mais estimados que os do Norte. A molestia caracterisada pelo *Oidium tuckeri*, que se tem manifestado em diversas partes da Europa, atacou ali a vinha com tal força e em tal extensão, que a perda da uva foi quasi geral em toda a Ilha nos annos de 1852 e 1853.

Linum usitatissimum. C. Linho. Pouco cultivado.

Ruta graveolens. N. Arruda.

Juglans regia. N. Nogueira. Tem ali soffrido molestia como em outras partes.

Rhus coriarea. C. Sumagre.

Pistacia terebinthus. C. Terebintho.

Mangifera indica. C. Manga. Fructo estimado, mas inferior ao do Brasil e da India, pouco vulgar.

Cicer arietinum. C. Grão de bico. Faz parte do alimento das classes inferiores: algum vai de fóra.

Faba vulgaris. C. Fava.

Ervum lens. C. Lentilha. Cultiva-se muito em Porto Santo.

Lupinus albus. C. Tremoço.

Pisum sativum. C. Ervilha.

Phaseolus vulgaris. C. Feijão. Muito usado pela classe inferior, entra muito de fóra.

Tamarindus indica. C. Tamarindo.

Ceratonia siliqua. C. Alfarrobeira.

Amygdalus communis. C. Amendoeira.

Amygdalus persica. C. Pecegueiro.

Prunus armeniaca. C. Damasqueiro.

Prunus domestica. C. Ameixoeira.

Prunus cerasus. C. Cerejeira.

D'estas fructas ha abundancia, mas as qualidades superiores não abundam.

Fragaria vesca. C. Morangueiro Ha tres variedades inferiores ás de Lisboa e Porto, e muito inferiores ás de Inglaterra.

Rubus Idaeus. C. Silva framboeza.

Mespylus germanica. C. Nespereira.

Pyrus communis. C. Pereira. Ha algumas variedades excellentes, mas ha menos variedades do que em Portugal, e faltam algumas das melhores. O mesmo diremos da especie seguinte.

Pyrus malus. C. Macieira.

Pyrus cydonia. C. Marmeleiro. Boa qualidade.

Punica granatum. C. Romeira. Encontram-se algumas que dão um fructo bellissimo e de grandes dimensões.

Psidium pomiferum. C. Guaiaba. O fructo não é muito estimado; mas a geléa que com elle se fabrica é boa, e a guaiabada, ou doce de tijolo, não é inferior ao do Brasil.

Myrtus communis. I. Murta.

Myrtus pimenta. C. Pimenta de Jamaica.

Eugenia uniflora. C. Pitangueira. Pouco cultivada, o fructo dá excellente geléa.

Eugenia jambos. C. Jambo.

Carica papaya. C. Mamoeira.

Passiflora edulis. C. Maracujá. Pouco cultivada, não é excellente. A variedade roxa é a melhor.

Cucurbita latior. N. Aboboreira.

Cucurbita melopepo. N. Abobora de coròa.

Cucurbita pepo. C. Abobora menina, e suas variedades. A abobora constitue ali um dos alimentos mais geraes dos pobres e trabalhadores; comida só, ou com couves, grãos, feijão, milho, etc.

Cucumis melo. C. Melão. A variedade é importada de Portugal e regula pela qualidade da d'este paiz, que é inferior á dos Cantalús.

Cucumis sativus. C. Pepino. Boa qualidade.

Cucumis citrullus. C. Melancia. Inferior ás boas de Portugal e do Brasil.

Sechium edule. C. Caiota, chôchô. Muito usada, gosto agradavel.

Opuntia documana. C. Tem-se obtido n'esta especie de *Opuntia* muito proxima á *Opuntia cochinilifera*, nopal, porções já muito apreciaveis de cochinilha. Não havendo ali tanta prática da cultura e colheita do insecto, a droga não sahia tão limpa como a das Canarias, mas a qualidade é boa, e hoje já se conhece melhor o modo de a apanhar e limpar. Tambem sabemos que esta especie tem mais espinhos que a *cochinilifera*, e por conseguinte offerece mais demora na colheita. Poderia ser um ramo aproveitavel de cultura. Appareceu uma excellente amostra de cochinilha da Madeira na exposição de Londres.

Apium graveolens. I. Aipo.

Apium petroselinum. C. Salsa.

Anethum foeniculum. I. Funcho. Hoje não existe ali na mesma abundancia que no tempo em que os primeiros habitantes deram á cidade o nome de Funchal.

Daucus carota. C. Cenoura. Boa qualidade.

Coffea arabica. C. Café. Producção facil, qualidade excellente, cultiva-se bastante, mas esta cultura podia ser muito mais extensa; ainda que, é só no Sul da Ilha, e até certa altura que esta planta se dá bem e produz fructo.

Rubia tinctorum. I. Granza ou Ruiva dos tintureiros. Producção abundante.

Santolina chamæcyparissus. C. Abrotano femea.

Arnica montana. I. Arnica.

Cynara scolymus. C. Alcachofra hortense.

Carthamus tinctorius. N. Açafrôa. Producção facil e abundante.
Lactuca sativa romana. C. Alface romana. Boa qualidade.
Leontodon tarraxacum. I. Tarraxaco.
Erica scoparia. I. Urze das vassouras.
Clethra arborea. I. Folhado. Nome da Madeira. Páo muito estimado pelos marcineiros.
Olea europaa. C. Oliveira. Por ora só como experiencia.
Fraxinus excelsior. C. Freixo.
Nerium oleander. C. Cevadilha.
Convolvulus batatas. C. Batata das Ilhas. Ha em abundancia, é estimada para alimento, e para fazer doce que se usa muito no paiz e se exporta. A batata tambem se exporta.
Convolvulus..... C. Batata de Demerara. Ha dois para tres annos que se introduziu na Ilha da Madeira esta cultura, e constitue hoje uma producção importante e que em pouco será geral em toda a Ilha, supprindo a batata ordinaria que ali chamam semilha. É de facil cultura e de abundante producção, póde dar tres colheitas no anno, não tem sido atacada pela molestia que destroe o *Solanum tuberosum.* Ha duas variedades, uma de batata roxa e outra de batata parda; a primeira é mais fina e mais doce, a ultima é de mais vantajosa producção. Foi uma utilissima acquisição para os habitantes pobres da Ilha, que hoje fazem d'ella já um bom consumo. Foi importada de Demerara.
Nicotiana tabacum. C. Tabaco. Dá-se bem na Ilha e parece ser de boa qualidade. Depois da molestia da vinha tem-se desejado muito estabelecer ali outras culturas, para evitar ao paiz a fome e miseria, quando falte a cultura exclusiva, ou o genero deixe de ser moda. A cultura do tabaco é uma das que tem lembrado, e que talvez podesse dar bom resultado; mas a esta cultura oppõe-se os direitos exclusivos de uma companhia de commercio, por contracto feito com o governo.
Datura stramonium. C. Estramonio.
Solanum tuberosum. C. Batatas. Esta especie que ali tem o nome de semilha fez por muito tempo uma boa parte do alimento das classes menos abastadas da Ilha, e era tambem muito usada pelas mais abastadas. Em 1847 a molestia que já tinha atacado esta producção em outros paizes, accometteu-a ali com grande força. Foi um anno de fome, de miseria, e de grande mortalidade. D'então para cá esta especie tem sido menos cultivada e é substituida pela batata de Demerara.
Solanum melongena. C. Beringella.
Solanum lycopersicum. I. Tomate.
Capsicum annuum. C. Pimentão.

Borrago officinalis. C. Borragens.
Lavandula spica. C. Alfazema. Ha outras especies de *Lavandula* indigenas.
Mentha rotundifolia. I. Menthastro. Hortelã das cosinhas. Ha outras especies de *Mentha* indigenas.
Salvia officinalis. C. Salva. Ha tambem especies indigenas.
Rosmarinus officinalis. N. Alecrim.
Melissa officinalis. I. Herva cidreira.
Glechoma hederacea. I. Hera terrestre.
Digitalis purpurea. I. Dedaleira.
Mirabilis jalapa. C. Jalapa?
Spinacea oleracea. C. Espinafre.
Beta vulgaris. C. Betarraba.
Laurus nobilis. C. Loureiro.
Laurus fœtens. I. Til. Bellissima arvore; o lenho é muito usado pelos marcineiros; este páo, quando se trabalha, deita máo cheiro, que depois em obra se não sente. É o *Laurus maderensis* de alguns.
Laurus indica. I. Vinhatico das Ilhas. Lenho tambem usado pelos marcineiros.
Laurus camfora. C. Canforeiro. Ensaio.
Ricinus communis. C. Mamona. Baforeira. É uma arvore alta. Podia ser de uma util producção em um paiz que importa azeite para luzes.
Jatropha manihot. C. Mandioca.
Jatropha curcas. C. Pinhão da India.
Buxus sempervirens. N. Buxo. Muito usado em obra de marcineiro e entalhador.
Quercus suber. C. Sobreiro.
Fagus castanea. N. Castanheiro. Bella arvore, sobretudo no Norte da Ilha; ahi a vinha é dirigida e encostada pelos castanheiros acima, que lhe servem de arrimo e estaca. Teem soffrido molestia que matou a maior partes d'elles; começa pela raiz.
Populus alba. C. Alemo ordinario.
Platanus orientalis. C. Platano.
Salix babilonica. C. Salgueiro-chorão.
Ficus carica. N. Figueira. O fructo é muito saboroso, os grandes e oblongos, chamados beberas, são estimados. É tambem um dos vegetaes que teem soffrido molestia.
Ficus elastica. C. *Caoutchouc*. Como curiosidade.
Morus nigra. C. Amoreira. Tambem ha a *multicaulis*. Pertende-se começar a cultura da seda.
Juniperus drupacea. I.

Cupressus sempervirens. C. Cypreste.

Cupressus maderensis. I.

Pinus maritima. C. Pinheiro bravo. Cultura já muito importante, e que se vai cada vez desenvolvendo mais.

Pinus larix. C.

Pinus cedrus. C. Cedro do Libano. Tem-se cortado quasi todos para a marcineria, sem plantar novos; poderá vir a desapparecer em pouco tempo.

Taxus baccata. I. Teixo.

De todas estas arvores se tiram madeiras de construcção, e para as diversas manufacturas.

Phœnix dactylifera. C. Palmeira da egreja. Não ha muitas na Ilha, mas dão fructo; e em alguns lugares seccam-se e preparam-se bem as tamaras.

Cocus nucifera. C. Coqueiro.

Arum colocasia. N. Inhame do Egypto. Não é o *Yam* de West-Indias. É muito cultivada e faz a alimentação de uma boa parte dos trabalhadores e classe pobre da Ilha, durante tres ou quatro mezes. É alimento pouco substancial e inferior á batata. O inhame vermelho é melhor do que o branco.

Amomum zingiber. C. Gengibre.

Amomum cardamomum. C. Cardamomo.

Curcuma longa. C. Curcuma.

Curcuma leucorhisa. C. Farinha de substancia, batatinha, *Arowroot*. Excellente e abundante producção, muito estimada e que póde ter differentes usos. Fazem d'esta fecula caldos para creanças e doentes, bolos, biscoutos, e exporta-se uma boa porção.

Canna indica. N. Herva conteira.

Musa cavendish. N. Bananeira da China.

Musa paradisiaca. N. Bananeira de S. Thomé.

Musa sapientium. N. Bananeira ordinaria. Muito vulgar na Ilha, e de uma producção facil e abundante.

Agave americana. N. Piteira.

Bromelia ananás. C. Ananás. Producção facil em lugares baixos do Sul da Ilha. Ha duas variedades, a de fructo amarello é mais succulenta, aromatica e gostosa, e por isso mais estimada do que a de fructo branco.

Allium cepa. C. Cebôla hortense.

Dracœna draco. N. Dragoeiro.

Asparagus officinalis. C. Espargo. Pouco cultivado, melhor do que o geral em Lisboa, inferior ao de França, e não tem o mesmo sabor.

Smilax aspera. I. Legacão.

Oryza sativa. C. Arroz. Ensaios.

Zea mays. C. Milho. Bastante cultivado, mas em quantidade inferior á necessidade dos habitantes que fazem d'elle grande uso em papas, e misturado com outros vegetaes. Vai assim mesmo bastante de fóra. Depois da molestia da vinha tem augmentado a cultura do milho.

Arundo donax. C. Canna.

Bambusa arundinacea. C. Bambú.

Triticum hybernum. C. Trigo. Boa qualidade, mas quantidade muito inferior ao consumo do paiz.

Saccharum officinale. N. Canna de assucar. Produz com facilidade, mas a cultura tinha diminuido. Ha tendencia para grandes plantações depois da molestia da vinha. Extrahe-se pouco assucar da canna; faz-se melaço, e é principalmente para agua-ardente que se applica.

Adianthum capillus veneris. I. Avenca.

Lichen roccella. I. Urzella.

CAPITULO X.

Influencia do clima e outras condições hygienicas sobre a saúde e vida dos habitantes.

Examinemos agora como o clima da Madeira, e principalmente o do Funchal, e as condições hygienicas que acabâmos de considerar actuam e influem sobre a saúde e vida dos seus habitantes, para vermos como poderão tambem affectar os estrangeiros, que ali vão residir por mais ou menos tempo, com o fim de melhorar a sua saúde.

Entre as muitas causas que teem influencia sobre a saúde e vida dos habitantes da Ilha da Madeira, ha algumas que obram de um modo muito differente nas diversas condições sociaes. Esta differença, commum a todos os paizes, ali é fortemente pronunciada. A classe mais favorecida da fortuna, tendo todos, ou muitos dos commodos da vida, em um excellente clima, póde subtrahir-se a grande numero de causas morbificas, e gosar de melhor saúde e mais dilatada existencia. Uma parte da classe trabalhadora, que por seus trabalhos mais productivos, ou mais felizes se aproxima á classe rica, participa das suas isenções e gosos. A classe mais pobre e miseravel porém, com más habitações, vestidos insufficientes, fraca alimentação, e indisculpavel negligencia no aceio, adquire uma constituição deteriorada, fica sujeita a maior numero de enfermidades graves, a mais tardios e peores tratamentos, e finalmente tem uma exis-

tencia mais curta. É isto o que se podia prever pelo que vem dito, e é isto o que a observação confirma. Mas não se julgue por aqui que na Ilha da Madeira existem mais molestias do que nos outros paizes. Mui longe d'isso, até pensâmos que haverão menos; só acreditâmos que o seu numero deveria ser menor e a vida mais longa na classe menos favorecida da fortuna, se fosse possivel dar-lhe, não diremos já os gosos dos ricos, mas os commodos e alimentação que em tal paiz todos podiam e deviam ter.

Nos habitantes da Ilha, na classe trabalhadora, principalmente n'aquella que tem melhor alimentação e mais alguns commodos, ha força, actividade e capacidade para supportar pesos, marchas e trabalho aturado. O modo por que alguns individuos caminham com as redes e palanquins, subindo a montes escarpados e de difficil accesso, a agilidade e vigor com que outros acompanham os cavallos dias inteiros e ás vezes successivos, prova uma robustez pouco commum fortificada pelo habito. Os habitantes do Norte da Ilha, tem fórmas bem desenvol vidas, musculosas, apparencia vigorosa, e podem supportar longas fadigas, carregar com grandes pesos, andando muito e em geral resistindo a continuo trabalho. Mas tambem se encontram muitos com fórmas menos vantajosas, apparencia fraca, e que tem uma grande indolencia e uma resignação para a indigencia, que espanta. Todo este mal, graças á bondade do clima, poderia ser facilmente emendado; e no meio de bastante miseria e pobreza, a indole dos habitantes conserva-se boa e pacifica. Os grandes roubos e assassinios são raros; a mendicidade estudada, organisada, immoral e calumniadora das grandes cidades, ainda ali não existe; e um grande numero dos habitantes da Madeira, não chegam a ter idéa dos extraordinarios crimes, que se commettem hoje na Europa em plena civilisação.

Na Madeira não ha molestias que se possam chamar verdadeiramente endemicas, como em outros muitos paizes. Ha enfermidades que ali são mais frequentes, sem que comtudo tomem a fórma de endemias. As affecções irritativas do apparelho digestivo, são mui geraes, e algumas vezes tem tomado a fórma epidemica. Assim aconteceu em 1847 por causa da fome; a mortalidade foi grande. Assim aconteceu em ponto mais pequeno em 1849, na povoação do Arco de S. Jorge, onde appareceram muitas colites graves, mas que cederam com facilidade. As bronchites, pulmonites e pleurites tambem são muito frequentes na classe pobre, o que não nos parece extraordinario, visto o insufficiente vestuario que usam igualmente em todas as estações, em todas as horas do dia e da noite, e com todas as variações de tempo, caminhando carregados e em grande transpiração nas montanhas onde a temperatura ás vezes é

muito baixa. A hepatite aguda e chronica, o rheumatismo agudo e chronico, as escrofulas, a elephantiase, as febres continuas de differentes fórmas, principalmente a gastrica e a ataxo-adynamica, são tambem ali communs. O cancro apparece muitas vezes atacando differentes orgãos. As apoplexias não são raras. As outras molestias apparecem, mas sem frequencia notavel. É muito digno de reparo que o cholera-morbus, a febre amarella e outras terriveis epidemias que tem corrido quasi todo o mundo n'estes ultimos tempos, causando uma mortandade horrorosa, ali não tenham chegado, apesar das communicações commerciaes em uma Ilha de facil accesso. Os práticos dizem que as crianças na Madeira não são tão sujeitas ás molestias proprias da sua idade, como o são nos outros paizes; mesmo as febres eruptivas poucas vezes ali se desenvolvem, a não ser por contagio de individuos que as levam de fóra. Durante a nossa demora ali reinou a tosse convulsiva, atacando com força um grande numero de crianças, sem mortalidade notavel; esta affecção tambem ali é rara, e n'essa occasião pareceu importada de fóra. Ainda notaremos que não tem apparecido ali casos de hydrophobia, e que os de croup, bronchocele e de molestias calculosas de vias urinarias são raros.

Relativamente á tisica pulmonar, que tem particular relação com o nosso objecto, e que por isso quizemos tratar separadamente das outras molestias, a opinião dos medicos não é unanime. Uns, como Gourlay e Mason, affirmam que a tisica pulmonar é muito frequente na Madeira, que não poupa os seus habitantes, e que ás vezes destroe familias inteiras; outros dizem que a tisica pulmonar ataca bastantes vezes os habitantes da Madeira, principalmente os pobres, que se tem visto levar differentes membros da mesma familia, mas que não tem essa grande frequencia que se inculca, e que é menos commum do que em muitos outros paizes. Este ponto vale a pena de ser indagado e esclarecido, visto que alguns tem querido fazer d'esta supposta frequencia da tisica pulmonar nos habitantes da Ilha um bom argumento para deprimir, e até negar, a utilidade d'aquelle clima nos doentes que ali vão de fóra atacados d'essa molestia.

As nossas indagações feitas com a melhor vontade, não chegaram a poder resolver esta questão de um modo definitivo e completo, porque não existem estatisticas das molestias a que succumbem os doentes na Ilha da Madeira, nem elementos officiaes para se poderem coordenar, e por conseguinte falta o principal meio de poder resolver a questão: descuido imperdoavel se não fosse authorisado pelo exemplo da metropole. Das informações que podémos obter de alguns dos facultativos actuaes, se conclue que a molestia não é rara nos habitantes; mas que ha menos casos do que em outros paizes, ainda mesmo dos aconselhados para os

doentes affectados d'essa molestia. Porém, como tudo isto era vago, e carecia ser confirmado por dados estatisticos que se podessem comparar com os d'esses outros paizes, recorremos aos registros do hospital.

Deixando tudo o que fica antes de 1838, que nos pareceu, por boas razões, não dever aproveitar, achámos nos doze annos que vão de 1838 a 1849, a seguinte proporção da tisica pulmonar com as outras molestias,

	Tisica pulmonar	Todas as molestias
1838	8	1:034
1839	6	1:040
1840	8	1:038
1841	16	977
1842	6	698
1843	8	600
1844	9	791
1845	6	613
1846	16	830
1847	13	912
1848	9	794
1849	7	557
	112	9:884

o que dá uma proporção de um para oitenta e oito; muito favoravel sem duvida comparada com a do hospital de S. José de Lisboa. N'este hospital nos seis annos que vão de Julho de 1844, a Junho de 1850, achâmos o seguinte:

	Tisica pulmonar	Todas as molestias
1844 a 1845	201	11:629
1845 a 1846	222	12:375
1846 a 1847	244	13:298
1847 a 1848	282	15:062
1848 a 1849	243	12:588
1849 a 1850	256	11:915
	1:448	76:867

o que dá uma proporção de um para cincoenta e tres.

Como é possivel que, por difficuldades de diagnostico em algumas estatisticas de hospitaes, alguns casos de tisica pulmonar vão incluidos em

bronchites ou em pulmonites chronicas, procurámos fazer uma comparação de todas estas tres molestias reunidas em cada um dos hospitaes, e achámos o seguinte:

Tisicas pulmonares, bronchites chronicas, pulmonites chronicas, tratadas no hospital do Funchal em doze annos, cento e noventa e uma; numero de todas as molestias tratadas ali no mesmo tempo, nove mil oitocentos oitenta e quatro: o que dá a proporção de um para cincoenta e um.

Tisicas pulmonares, bronchites chronicas, pulmonites chronicas no hospital de S. José, em tres annos, mil quatrocentas e trinta e uma; numero de todos os doentes tratados no mesmo tempo, trinta e nove mil quinhentos sessenta e cinco; o que dá a proporção de um para vinte e sete, sendo a relação comparativa muito em favor da Madeira.

Considerando ainda a questão debaixo de outro ponto de vista, examinámos em que proporção estava a mortalidade causada pela tisica pulmonar para a mortalidade geral em ambos os estabelecimentos.

Nos doze annos de que fallámos morreram no hospital do Funchal, de tisica pulmonar, sessenta e tres doentes, e de todas as molestias mil quinhentos e vinte e dois; o que dá a proporção de um para vinte e quatro. No hospital de S. José nos seis annos que citámos o numero de mortos por tisica pulmonar foi mil cento e cincoenta, e o numero total dos mortos foi doze mil e cincoenta e seis; o que dá uma proporção de um para dez. E d'aqui se vê que a proporção da mortalidade causada pela tisica pulmonar no Funchal, é menor do que a de Lisboa, comparada nos hospitaes; e não ha razão para suppôr que seja maior na prática civil.

Esta proporção ainda nos parecerá mais favoravel se a compararmos com a de outros paizes e cidades.

O professor Andral dá a seguinte proporção da mortalidade pela tisica pulmonar em differentes paizes:

Em Stockolmo	1:16
» Berlim	1:15
» Vienna	1:11
» Munich	1:10
» Londres mais de	1:5
» Paris	1:5
» Marselha	1:4
» Genova	1:6
» Napoles	1:8
» Roma	1:20
Segundo M. Guyon—Argel	1:25

Sir James Clark apresenta as seguintes proporções da mortalidade pela tisica pulmonar, em comparação com as outras molestias nas tropas em differentes paizes.

Novas Galles	1:35
East-Indias	1:35
Cabo da Boa Esperança	1:7
Mediterraneo	1:6
West-Indias (Europeos)	1:5
West-Indias (Pretos)	1:3
Canadá	1:4
França	1:3
Inglaterra	1:3

Vê-se pois, que a proporção da mortalidade causada pela tisica pulmonar na Madeira, comparada com a dos outros paizes lhe é bastante favoravel. Poder-se-hia dizer que alguns tisicos da classe pobre morrem fóra do hospital, em um clima em que o ar os não incommoda, e em que mesmo se lhes aconselha o sahir do hospital, quando tem diminuido os accidentes mais graves, que ali os conduzem; porém ainda que isso possa ter lugar em alguns casos, não póde affectar muito a proporção geral estabelecida; porque esses mesmos doentes depois de entrar duas ou tres vezes no hospital, lá vão ordinariamente acabar; e além d'isso todos estes pobres, affectados da tisica pulmonar, quando por algum motivo não figurassem na tabella da mortalidade do hospital, já tinham figurado na outra tabella, em que a entrada dos doentes affectados de tisica pulmonar é comparada com a entrada dos doentes affectados das outras molestias. Nós não só examinámos os registos dos doze annos de que fazemos menção, mas ainda vimos outros anteriores a 1838, de que nos não proveitámos por não estarem em tão boa ordem, e em alguns casos faltarem os diagnosticos; mas ahi mesmo não encontrámos muitos casos de tisica pulmonar, e estes registos não foram preparados para produzir um certo e determinado effeito; bem pelo contrario são livros que, talvez nunca foram examinados com o fim de extrahir dados estatisticos, nem n'isso se pensou, quando se escreveram. Admira que sendo a classe que entra no hospital tão sujeita a bronchites, pleurites e pulmonites, havendo uma disposição escrofulosa em muitos individuos d'essa classe, tendo más habitações e uma alimentação tão pouco substancial, a tisica pulmonar não seja ainda mais frequente. No anno de 1844 houve na Ilha da Madeira uma epidemia de grippe com muitos casos de pulmonites, como em muitas partes da Europa, e não vemos que ali n'esse anno appareces-

sem mais casos de tisica pulmonar. Se advertirmos que a classe mais abastada ali é menos sujeita á tisica pulmonar, como nós temos fortes razões para crer, deverá a proporção geral ser ainda mais favoravel do que a deduzida dos doentes do hospital. É bem claro que na apreciação da mortalidade geral da Ilha pela tisica pulmonar, é preciso não contar aquelles que ali morrem indo de fóra já atacados da molestia. Não julgâmos que este exame deva ficar aqui; será preciso continuar por todos os meios a obter dados estatisticos seguros tanto da prática civil, como da do hospital para ver se dentro em alguns annos se póde formular de um modo definitivo a proporção da mortalidade da Ilha pela tisica pulmonar[1].

Não completamente satisfeitos com as nossas indagações, e achando para ellas difficuldades que outros antes de nós tambem deveriam ter encontrado, procurámos saber quaes seriam os fundamentos que alguns authores tiveram para avançar que a tisica pulmonar era uma molestia muito frequente na Ilha; em o que parece quizeram dizer, que ella é mais frequente do que nos outros paizes, ainda que explicitamente o não dissessem. O primeiro que nos consta ter avançado essa proposição, e de cuja opinião outros depois se tem servido, foi o Dr. Gourlay em 1811. Tendo fallado da utilidade do clima do Funchal para os tisicos do Norte da Europa, que ali procuram remedio, elle continúa: «Comtudo ainda «que tão altamente benefico (o clima) n'esta molestia com os estrangei-«ros, não se deve encobrir que não ha affecção mais frequente nos na-«turaes da Ilha do que a tisica. Pessoas de todas as classes, e de ambos «os sexos, são victimas d'ella, e algumas vezes familias inteiras tem sido «por ella destruidas. A especie d'esta molestia que produz tal destruição «é aquella que tem relação com as escrofulas, enfermidade que aqui é «tão vulgar, como nas regiões mais frias da Europa. No principio toma «a fórma de um brando catarro; mas depois quando os symptomas ver-«dadeiramente pulmonares principiam, são mais violentos e rapidos no seu «progresso do que na tisica dos climas do Norte. É principalmente dos «doentes de fóra, mandados para aqui de Inglaterra, que as minhas idéas «sobre esta triste molestia tem sido tiradas, e a minha experiencia do «tratamento fundada.» Em outra parte do mesmo capitulo elle diz que tambem na Madeira ha nas creanças a molestia tuberculosa, a que dá o

[1] Desde 10 de Julho de 1853 que se acha aberto no Funchal o hospicio da Princeza Dona Maria Amelia, com vinte e quatro camas, em que se recebem e tratam doentes affectados de tisica e outras molestias pulmonares chronicas, e apesar das excellentes condições do estabelecimento, da facil recepção, da demora dos doentes em tratamento longo, e de alguns terem sido mandados de Lisboa, o numero de vinte e quatro doentes ainda se não preencheu, o que prova que estas molestias não são tão frequentes nos habitantes da Ilha como se tem querido inculcar.

nome de marasmo ou tabes mesenterica, e em que achou os tuberculos pulmonares, conjunctamente com os tuberculos nas glandulas mesentericas; elle attribue esta affecção á má qualidade dos alimentos. Não consta do seu livro, nem nós sabemos por outro modo, quaes foram os dados estatisticos em que elle fundou a sua asserção; e não ha comparação numerica positiva, nem da mortalidade da tisica pulmonar com a das outras molestias, nem da tisica pulmonar ali com a da tisica pulmonar nos outros paizes; e além de tudo isto o author diz no seu prefacio que as suas observações dizem mais respeito aos doentes affectados de tisica pulmonar que ali vão de Inglaterra, do que aos proprios do paiz; e era d'estes, sem dúvida, que elle teve mais experiencia e prática. Ficâmos por tanto depois da leitura da sua obra, sem os dados necessarios para poder deduzir aquella proporção, que é hoje indispensavel para estabelecer a relação d'este paiz com outros, em respeito á frequencia d'esta molestia.

Na obra que um anno depois escreveu sobre a Madeira o Dr. Nicolau C. B. Pitta, onde se falla das affecções do peito, lê-se: «que se encontram na Madeira o catarro e pnemonia de fórmas variadas, mas a «principal affecção d'esta natureza, a que até os naturaes algumas vezes «*(occasionally)* são sujeitos é a tisica ou consumpção pulmonar.» E para diante continúa fallando da utilidade do clima para os doentes estrangeiros atacados de tisica pulmonar e que ali vão procurar remedio. Este modo de expressão que confirma a existencia da tisica pulmonar nos habitantes da Ilha, não dá idéa de um grande numero de affectados; porém, n'esse livro tambem não achámos a relação numerica que desejavamos. N'esse tempo ainda se não dava na medicina uma grande importancia aos dados estatisticos.

O Dr. Mason na sua obra diz que por sua propria experiencia está inclinado a corroborar a opinião do Dr. Gourlay, que a tisica e escrofulas são frequentes na Madeira. Porém, suppondo mesmo que a experiencia do Dr. Mason seja muito competente e aproveitavel para este caso, o que nós não acreditâmos, tudo isso não é bastante para poder fazer a comparação com os outros paizes relativamente á frequencia da molestia. O Dr. Burgess ultimamente, colligindo e reunindo estas asserções, já muito vagas, diz que a Madeira parece não ter mais virtude preventiva para esta molestia do que as outras localidades, citando para prova d'isto o testemunho do Dr. Heineken e Gourlay que diziam que não ha molestia mais frequente entre os naturaes do que a tisica pulmonar, e corroborando este testemunho com a opinião do Dr. Mason: d'onde nós concluimos, que todas estas asserções assentam sobre fundamentos muito ligeiros, insufficientes, pouco explicitos, e mal caracterisa-

dos para estabelecer essa grande frequencia da tisica pulmonar nos naturaes; e quando quizessemos acreditar n'essa frequencia, nenhum d'esses authores nos fornece a proporção da molestia na Madeira com a dos outros paizes, nem os dados para a deduzir. E podemos assegurar por nossa propria experiencia que esses dados bem positivos e satisfatorios não são faceis de obter, ainda mesmo a quem estiver melhor collocado para isso. O Dr. Kampfer na sua memoria sobre a Madeira, procedendo já conforme a philosophia medica do seu tempo, apresenta uma estatistica de cento sessenta e seis casos de morte, em quinze dos quaes ella foi causada pela tisica pulmonar, e em dois pela tisica laringea; d'onde elle conclue que a mortalidade da tisica pulmonar, é ali para a mortalidade geral das outras molestias como um para onze, e a da tisica laringea para a mortalidade geral como um para oitenta e dois. O author accrescenta que as mortes devidas á tisica pulmonar fóra do hospital poucas vezes acontecem. Aqui onde já ha dados estatisticos, a proporção não é desfavoravel ao clima da Madeira. Entretanto o Dr. Kampfer trabalhou com cifras muito pequenas e inferiores ás nossas, e nem as d'elle nem as nossas nos parecem sufficientes para resolver a questão definitivamente. Mas se alguma conclusão se de vejá tirar d'estes elementos estatisticos, é, que provavelmente a tisica pulmonar é menos frequente na Madeira do que em muitos outros paizes de que temos noticia, mesmo dos paizes aconselhados para o tratamento d'essa molestia.

Passando a examinar qual é a relação da mortalidade com a população, na Ilha da Madeira, como mais um meio de apreciar a salubridade do seu clima, achâmos o seguinte:

Annos	Mortalidade	População
1835	2:751	115:446
1839	3:962	115:761
1843	2:883	119:041
1847	3:252	106:486
1849	2:293	110:084
1850	2:214	108:464
	17:355	675:282

O que dá uma relação de um para trinta e nove, e ainda n'esta mortalidade figura a que teve lugar em 1839, anno de uma extraordinaria mortalidade; e a que teve lugar em 1847 em consequencia da fome causada pela molestia das batatas; e figura a de um certo numero de doen-

tes estrangeiros atacados de tisica pulmonar que morrem na Ilha. Se a população diminue, não é isso devido á grande mortalidade, mas a outras causas estranhas ao nosso objecto, e que não pertendemos aqui expor; sendo sem dúvida a principal d'ellas a mui extraordinaria emigração. Julgâmos util e curioso transcrever aqui a proporção da mortalidade de alguns paizes, para se poder fazer a comparação com a Madeira.

Inglaterra e Galles	1:60	
Paiz de Vaud	1:49	
Hollanda	1:48	
França	1:40	
Reino de Napoles	1:35	
Prussia	1:33	
Wutemberg	1:33	
Reino Lombardo-Veneziano	1:28	
No anno de 1817	1:14	anno de fome
Londres	1:40	
Birmingham	1:43	
Niza	1:31	
Leorne	1:35	
Paris	1:32	
Leão	1:32	
Strasburgo	1:32	
Barcelona	1:32	
Berlim	1:34	
Madrid	1:29	
Roma	1:25	
Amsterdam	1:24	
Vienna	1:23 ½	
Lisboa	1:30	o calculo mais favoravel

Alguns authores ainda tem dito em desabono do clima da Madeira, sem fundamentar a sua opinião, e o Dr. Mason é um d'elles, que a duração da vida *provavelmente* ali, é menor do que nos outros paizes, e tem accrescentado que poucas vezes ali se chega a idade avançada. Esta questão só se póde resolver com trabalhos estatisticos seguros, que elles não fizeram nem procuraram. Apresentâmos o que podémos obter para resolver este ponto; mas antes lembraremos que a vida mais curta é a sorte dos habitantes dos climas de mais baixa latitude, onde o desenvolvimento da puberdade e a idade critica vem mais cedo, e a velhice e a morte se anteeipam. Os trabalhos, a qualidade das habitações, dos ali-

mentos de uma parte dos habitantes da Madeira, não devem fazer esperar uma vida longa, apesar da bondade do clima; e assim mesmo as nossas informações nos convenceram que ha na Ilha macrobios muito notaveis, e mesmo no Funchal uma senhora de cento e oito annos, e no asylo de mendicidade outra de cento e sete.

O mappa official (tabella n.º 54) do anno de 1847, que apresentâmos, em que a população está distribuida pelas idades, mostra: que em uma população de cento e seis mil quatrocentos oitenta e seis habitantes, existiam oito mil setecentos trinta e oito que tinham de cincoenta a sessenta annos, cinco mil e quinze que tinham de sessenta a setenta annos, e dois mil tresentos quarenta e quatro que tinham para cima de setenta annos.

Não podendo obter dos registos civis dos obitos as idades dos que falleceram, recorremos ainda aos registos do hospital; mas aqui o desconto deve ser grande, porque no hospital morre a classe mais desgraçada, e em que por tantas razões a vida é mais curta, e assim mesmo parece-nos que d'ali se poderá ver que a vida na Madeira, mesmo n'esta classe, não é tão curta como alguns avançaram.

Nos seis annos que vão de 1844 a 1849 (tabella n.º 55) morreram no hospital do Funchal oitocentos noventa e seis doentes com as seguintes idades:

De 2 mezes até	10	annos	.....	25
De 11 annos até	20	»	.....	61
De 21 » até	30	»	.....	107
De 31 » até	40	»	.....	126
De 41 » até	50	»	.....	117
De 51 » até	60	»	.....	185
De 61 » até	70	»	.....	178
De 71 » até	80	»	.....	71
De 81 » até	90	»	.....	19
De 93 » até	103	»	.....	7
				896

O exame do mappa n.º 55 poderá dar alguma suspeita sobre a sua veracidade e exactidão, principalmente ás pessoas pouco familiarisadas com a prática dos hospitaes. Um grande numero de doentes que ali concorrem não sabem a sua idade senão aproximadamente, e então o assento faz-se ou por essa idade aproximada, que elles julgam ter, ou por aquella que a sua apparencia demonstra ao empregado que tem a seu cargo o

registo, e que está costumado a este genero de serviço. Em ambos os casos os numeros chamados redondos são mais vezes lembrados do que os outros, e isto explica a razão por que apparecem muito mais doentes de vinte, trinta, quarenta, cincoenta, etc. annos do que dos outros numeros proximos a esses. Estes erros compensam-se, e o resultado aproxima-se muito da verdade, e é acceitavel em um objecto em que não ha outro meio de a obter.

Ajuntaremos ainda que no asylo da mendicidade em duzentos e sete pobres ali recolhidos de todas as idades de cinco annos para cima, existiam dez que tinham oitenta annos e mais; a saber: quatro de oitenta annos, um de oitenta e um, um de oitenta e dois, um de oitenta e tres, um de oitenta e seis, um de noventa, e uma mulher, Maria Josefa de Vasconcellos de cento e sete.

Tambem diremos por informações obtidas pela authoridade ecclesiastica, que em quasi todas as freguezias da Ilha ha pessoas de idade avançada. Na freguezia do Curral das Freiras, ha uma de noventa e sete annos, outra de noventa, e varias de mais de oitenta e setenta. Na Magdalena do Mar ha uma de oitenta e cinco annos. Do Paul do Mar temos o nome e morada de oito pessoas de mais de oitenta annos. No Arco da Calheta ha uma de noventa e nove, e outra de noventa e um. Na Calheta ha uma de noventa e tres, outra de noventa, e algumas de mais de oitenta; e assim de outras freguezias. Ficando provado pelo que fica dito que apesar das más condições em que vive uma parte dos habitantes, a vida ali não é tão curta como se poderia suppor, e como se pertende inculcar.

N.° 54.

TABELLA MOSTRANDO A POPULAÇÃO DAS ILHAS DA MADEIRA E PORTO SANTO, EM 1847, CLASSIFICADA PELAS IDADES E SEXOS.

Idade	Sexo masculino	Sexo feminino	Total
Até 10 annos	13:522	12:900	26:422
De 10 até 20 annos	10:647	11:147	21:794
De 20 até 30 »	7:310	8:757	16.067
De 30 até 40 »	6:834	7 583	14:417
De 40 até 50 »	5:649	6 040	11:689
De 50 até 60 »	4:157	4.581	8:738
De 60 até 70 »	2:387	2:628	5:015
De 70 até 100 »	1:105	1:239	2:344
Total	51:611	54:875	106:486

N.° 55.

TABELLA QUE MOSTRA AS DIFFERENTES IDADES EM QUE MORRERAM 896 DOENTES TRATADOS NO HOSPITAL DO FUNCHAL NOS SEIS ANNOS QUE VÃO DESDE 1844 A 1849.

De 2 dias a 10 annos		De 11 a 20 annos		De 21 a 30 annos		De 31 a 40 annos		De 41 a 50 annos		De 51 a 60 annos		De 61 a 70 annos		De 71 a 80 annos		De 81 a 90 annos		De 93 a 103 annos	
Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°	Idade	N.°
2 dias	1	11 an.s	5	21 an.s	2	31 an.s	3	41 an.s	2	51 an.s	5	61 an.s	25	71 an.s	2	81 an.s	2	93 an.s	1
105 »	1	12 »	3	22 »	3	32 »	9	42 »	2	52 »	5	62 »	20	72 »	6	82 »	4	94 »	2
2 an.s	1	13 »	2	23 »	10	33 »	10	43 »	9	53 »	3	63 »	15	73 »	1	83 »	2	97 »	2
4 »	2	14 »	6	24 »	8	34 »	10	44 »	9	54 »	29	64 »	18	74 »	1	84 »	1	99 »	1
5 »	2	15 »	4	25 »	10	35 »	10	45 »	5	55 »	4	65 »	12	75 »	8	85 »	3	103 »	1
6 »	2	16 »	7	26 »	9	36 »	19	46 »	18	56 »	24	66 »	10	76 »	11	86 »	3		
7 »	5	17 »	4	27 »	4	37 »	4	47 »	5	57 »	5	67 »	8	77 »	1	87 »	2		
8 »	2	18 »	8	28 »	12	38 »	13	48 »	14	58 »	22	68 »	16	78 »	7	90 »	2		
9 »	3	19 »	5	29 »	4	39 »	2	49 »	3	59 »	5	69 »	3	79 »	6				
10 »	6	20 »	17	30 »	45	40 »	46	50 »	50	60 »	83	70 »	51	80 »	28				
Total..	25	Total..	61	Total.	107	Total.	126	Total.	117	Total.	185	Total.	178	Total..	71	Total..	19	Total...	7

CAPITULO XI.

Conclusão da primeira parte, confirmada pela opinião de alguns authores.

De todas estas considerações que temos feito sobre o clima da Madeira, e principalmente do Funchal, sobre as condições hygienicas que ali se encontram, e sobre a influencia que ellas tem na saúde e vida dos seus habitantes, nós podêmos afloitamente concluir, que a cidade do Funchal e seus arredores apresentam um clima delicioso para a habitação do homem, saudavel e livre das influencias nocivas que se encontram em outros climas, e principalmente em outras cidades, com uma temperatura sempre suave, sem grandes variações, e ao abrigo dos ventos do Norte. Tem além d'isso um paiz risonho, com uma vegetação sempre viçosa, uma paizagem admiravel, passeios e excursões interessantes; offerece uma alimentação sã e variada, aguas excellentes, habitações com todos os commodos de alta civilisação; paiz em que não ha animaes ferozes, nem venenosos, e em que esses grandes flagellos que ultimamente tem devastado o mundo, não ousaram ainda penetrar.

Todos os estrangeiros que visitam a Ilha, e particularmente os habitantes do Norte, ficam encantados das suas bellezas naturaes e da suavidade do seu clima. Em alguns escriptos que não tem relação com a medicina, estas bellezas são descriptas com o maior enthusiasmo. Mousinho de Albuquerque, cujo caracter franco e verdadeiro nos é bem conhecido, em um paragrapho da sua memoria sobre a geologia da Madeira, Porto Santo e Desertas, diz: «Se por uma parte estes córtes amiudados, «profundos e geralmente fragosos impedem o caminho do viajante, por «outra apresentam aos seus olhos e á sua imaginação as fórmas, os sitios «e as paizagens mais pitorescas; descobrindo-lhe umas vezes cumes, escar«pas e precipicios de uma grandeza e magestade assombrosa e terrivel; «outras, valles e retiros de uma belleza amena e de uma graça e varie«dade que póde difficilmente ser igualada mas não excedida; e se a mão «devastadora e imprevidente do homem não tivesse despojado a quasi to«talidade dos montes e das encostas da sua antiga e rica verdura, sem «a substituir por novas plantações, a Ilha da Madeira fôra sem dúvida «um dos paizes mais formosos e mais agradaveis do universo.» Macaulay termina a sua memoria sobre a geographia fisica, geologica e chimica da Ilha da Madeira com estas expressões: «Quando nós vemos entre scenas as

«mais agrestes, paizagens de uma graça e belleza que em parte alguma «se excedem, junto com um clima proverbialmente o melhor do mundo, «não nos admira do modo enthusiastico com que alguns viajantes des- «crevem a Ilha da Madeira, e dos epithetos com que os portuguezes gos- «tam de a designar—Flor do Oceano—Rainha do Atlantico.»

Mas todas estas circumstancias que fazem a habitação da Ilha e a sua visita e exploração tão deleitosas, tambem a designam como um local summamente proprio para os valetudinarios, para as constituições fracas, para as creanças, cujas molestias ali são mais raras, e para os doentes de certos padecimentos chronicos que precisam de uma temperatura suave e igual, que não podem supportar as fortes variações atmosphericas, principalmente no inverno, e que precisam respirar um ar livre e puro, e receber aquelle balsamo e aquella sensação de vida, que as bellas scenas da natureza e de uma vegetação rica e viçosa só podem dar. «Em todo o «inverno» diz Macaulay na obra já citada «ha muito poucos dias em que «o mais fraco doente precise ficar em casa. Para aquelles que estão aqui «(Inglaterra) costumados a um clima tão variavel e severo, e em que o «tempo é o objecto mais ordinario da conversação, em que a continuação «de alguns dias bons é motivo de surpreza e de congratulação, é agra- «davel esperar quasi com certeza dias successivos, claros e bons; ao mes- «mo tempo que se podem gosar todas as differentes temperaturas nas «alturas visinhas, nas margens do mar a viração modera o excessivo ca- «lor, e a verdura de uma vegetação quasi tropical abriga da directa in- «fluencia do sol. Em tal clima não admira que os pés andem mais leves, «o coração mais alegre, que uma doença insipiente seja muitas vezes de- «bellada, a constituição se fortaleça a ponto de poder resistir á sua fu- «tura influencia, e que se encontrem alivios e prolongação de vida em «muitos casos que correriam fatal e rapidamente em climas menos bene- «ficos. Quem visitar a Ilha da Madeira poucas vezes se julgará enganado «na sua expectação relativamente ao clima, e muitos ficarão surprehen- «didos de achar as suas paizagens as mais bellas do universo.»

Know'st thou the Island where these marvels meet,
The peerless Isle with all Earth's treasures strown,
Know'st thou the Ocean-flower so softly sweet?
Oh, surely 'tis Madeira's isle alone!

HUGUES. THE OCEAN FLOWER. CANTO I.

PARTE SEGUNDA.

UTILIDADE DO CLIMA DO FUNCHAL NO TRATAMENTO DAS MOLESTIAS PULMONARES CHRONICAS, E PRINCIPALMENTE NO DA TISICA PULMONAR DOS DOENTES QUE ALI VÃO RESIDIR.

CAPITULO XII.

Modo de reconhecer esta utilidade — opinião dos medicos do Funchal.

Para conhecer e estabelecer o gráo de utilidade do clima do Funchal no tratamento de algumas molestias chronicas de pulmão, e principalmente no da tisica pulmonar, será mais peremptorio e decisivo examinar, se um grande numero de doentes affectados d'estas molestias, que ali teem hido procurar remedio se teem curado, ou teem notavelmente melhorado. Isto demonstrado por factos bem observados e por um testemunho irrecusavel, soffrendo o exame de uma critica prudente e indispensavel em questões de authoridade, constituirá a melhor prova em favor do clima da Ilha para o tratamento das molestias de que fallâmos.

Estes factos só podem ser estabelecidos: 1.° pela authoridade dos medicos ali residentes que tratam os doentes, que os observam em todo o decurso da molestia na Ilha, que veem finalmente o resultado, e que teem formado sobre esse resultado o seu juizo; 2.° pela authoridade e opinião dos medicos dos differentes paizes que para ali mandam os doentes, e que depois na volta podem comparar o seu estado com aquelle em que sahiram do paiz da sua habitual residencia; 3.° pelo testemunho dos mesmos doentes e pelo dos habitantes da Ilha.

Depois d'este genero de provas que reputâmos as mais decisivas e concludentes, ha outra ordem de argumentos que tambem teem bastante valor, e que consiste em examinar se as condições meteorologicas e hygienicas do clima do Funchal, de que já fallámos, são as proprias para o tratamento da molestia em questão, comparadas com as de outros pai-

zes mais acreditados para esse tratamento. A reunião de todos esses meios de informação nos parece constituir o modo mais proprio de resolver esta questão, se é que ella já n'este momento póde ser completamente resolvida. Não é preciso, e é até prejudicial que certas questões práticas se pertendam decidir rapidamente; é necessario te-las por muito tempo expostas á sancção da experiencia e ás alternativas da opinião, e deixar quebrar os interesses das localidades, contra a tenacidade da verdade, para que os theoremas therapeuticos d'esta ordem se possam estabelecer de uma maneira definitiva e permanente.

A opinião que os facultativos do Funchal teem relativamente ás vantagens d'aquelle clima, no tratamento da tisica pulmonar; opinião, que elles dizem fundada na sua experiencia, observação e em dados estatisticos; que existe ali desde muito tempo, e que se confirma e fortifica cada vez mais, é a seguinte:

1.° Que apparecendo prodromios da tisica pulmonar, e ainda mesmo symptomas que já dão grandes receios do desenvolvimento da molestia por serem confirmados por uma disposição hereditaria, ou por uma conformação suspeita, se consegue muitas vezes, com a mudança para ali, obstar a esse desenvolvimento.

2.° Que depois da molestia já estar claramente estabelecida, quando existem symptomas e signaes que denotam o seu primeiro periodo, ainda com esta mudança se tem observado muitas vezes uma suspensão tão prolongada da molestia, e os doentes conseguirem tal apparencia de saúde e goso de suas faculdades que se reputam bons.

3.° Que em estado já mais adiantado, quando os signaes fisicos e os symptomas denunciam uma lesão mais profunda, e mesmo uma caverna já formada, tem-se ali visto, em alguns casos, a suspensão da molestia; podendo os doentes ainda gosar de uma existencia toleravel, adquirindo forças e nutrição, sobretudo se tem uma vida acautelada e regular.

4.° Que em alguns doentes em periodo muito adiantado da molestia, em que rasoavelmente já não deveriam ter deixado a sua patria, tendo chegado á Ilha em estado de parecerem proximos a um fim inevitavel, uma ou outra vez se tem visto, com admiração de todos, suspender-se a marcha da molestia, o doente ganhar forças, e chegar a conseguir uma inerivel, e ás vezes prolongada melhora.

5.° Que as vantagens do clima seriam maiores, se os doentes fossem mandados para ali em periodo menos adiantado da molestia; se elles se tratassem com mais cautela e regimen do que ordinariamente se tratam; se voltassem ali mais invernos, o que alguns fazem, ou mesmo se passassem ali o verão estabelecendo-se no campo em posição mais elevada e fresca.

6.º Que com estes cuidados alguns dos que ali chegaram bem doentes teem alcançado uma tal melhora, que permittiu a uns voltar ali quatro, seis, dez, e mais invernos, e a outros ficar lá residindo por bastantes annos com uma saúde ás vezes vacillante, mas outras vezes sofrivel.

7.º Que mesmo os doentes que não acham na Ilha melhora notavel, encontram um clima ameno, um inverno suave, e taes commodos que lhes permittem passear, supportar melhor a enfermidade, e prolongar a existencia: alguns tisicos no ultimo periodo teem podido sahir e respirar ao ar livre até quasi ao dia da sua morte.

8.º Que as autopsias teem demonstrado algumas vezes uma destruição tal dos pulmões, que não parece compativel com a vida, e com tão moderados soffrimentos; destruição que em condições menos favoraveis já teria terminado a existencia do paciente.

9.º Que depois de melhoras muito consideraveis obtidas n'aquelle clima e da volta para o paiz da residencia habitual, teem-se tornado a renovar em alguns casos os primeiros incommodos, continuando até uma terminação fatal; em outros a melhora, suspensão, ou cura tem sido definitiva.

10.º Que não ha factos que possam estabelecer de um modo seguro, nem mesmo provavel, a utilidade de habitar o clima da Ilha permanentemente, como meio de prevenir o desenvolvimento da tisica pulmonar nas disposições hereditarias.

11.º Que em alguns doentes parece que o clima da Ilha não tem influencia favoravel, continuando a aggravar-se o seu padecimento, como acontecia no seu proprio paiz.

12.º Que em casos de bronchites, de laringites, de pulmonites, de pleurites chronicas, o clima da Madeira é ainda mais util; e em alguns d'elles ali se obtém uma cura completa.

13.º Que em quanto á cura definitiva da tisica pulmonar, não ousam os facultativos affirmar que os doentes em que a molestia se suspende, e que alcançam nutrição e forças, fiquem completamente curados; mas que algumas vezes lhes teem parecido a cura ser definitiva e segura.

14.º Que as melhoras coincidem geralmente com signaes correspondentes obtidos pela auscultação, e com a maior nutrição e peso dos doentes; mas doentes teem havido que alcançam grandes melhoras e suspensão da molestia, e em que os signaes de caverna de pulmão, algum cansaço na respiração e tosse ainda continuam.

Nós desejariamos que estas proposições, que são o resultado da prática e observação dos medicos ali residentes, podessem ser acompanhadas de dados estatisticos extensos, e de historias bem descriptas, que apesar

de não serem isentos de objecções, são comtudo geralmente requeridos em questões d'esta ordem. Porém os dados estatisticos já publicados que podémos colher e reunir sobre este objecto, não são tão numerosos e abundantes como quereriamos. Os primeiros são os do Dr. Renton. A sua primeira estatistica, resultado da prática de oito annos é pouco favoravel; os doentes ainda então eram mandados para a Madeira em muito máo estado. Esta estatistica foi publicada no *Edinburg Medical Journal*, e transcripta por Andral em uma nota do *Tratado da auscultação mediata* de Laennec, e é a seguinte.

Primeira tabella. Casos de tisica confirmada, quarenta e sete. Individuos mortos durante os primeiros seis mezes da sua chegada á Madeira, trinta e dois. Individuos que voltaram á Europa e ahi morreram, seis. Individuos que ficaram na Ilha e morreram mais tarde, seis. Individuos de que não houve mais noticia, tres.

Segunda tabella. Tisica insipiente, trinta e cinco casos. Doentes melhorados á sahida da Ilha, e de que se receberam depois boas noticias, vinte e seis. Doentes melhorados, mas de quem não houveram depois mais noticias, cinco. Doentes que morreram mais tarde, quatro. N'esta estatistica ainda se comprehendiam mais quinze casos de outras molestias que melhoraram muito na Ilha, como asthmas, engurgitamentos escrofulosos, reumatismos, etc.

Na outra estatistica mais recente do Dr. Renton, publicada por Sir James Clark, diz elle que o numero total de doentes que foram á Ilha durante o inverno de 1834 foi sessenta e seis. D'este numero, quinze morreram, quarenta e tres voltaram para a sua patria, e oito ainda ficaram na Ilha. Dos quinze casos fataes, diz o Dr. Renton, que treze não deviam ter sahido de sua casa. Dos quarenta e tres que voltaram para Inglaterra e para outras partes do mundo, trinta e seis foram consideravelmente melhor, a maior parte d'elles em muito bom estado. «O resultado» accrescenta Sir James Clark, «era muito differente alguns annos antes, «quando os doentes hiam para a Madeira sómente em estado já muito «adiantado de molestia.»

Na obra publicada em Londres em 1851 por White, que residiu por espaço de quinze annos na Ilha da Madeira, e com muita vantagem para a sua saúde, encontra-se uma estatistica de cem casos de tisica pulmonar tratados ali. Esta estatistica foi fornecida por um distincto prático da Ilha, o Dr. Lund, que tambem a publicou no *Association Medical Journal* d'onde foi transcripta para varios jornaes. D'estes cem casos, quarenta e oito estavam no primeiro periodo, vinte e quatro no segundo, e vinte e oito no terceiro. O author diz que talvez alguns d'estes casos fossem

só de induração no bofe ainda sem tuberculos, mas para elle é fóra de dúvida que esses mesmos doentes, se tivessem ficado em Inglaterra, teriam morrido de tisica pulmonar.

Dos quarenta e oito do primeiro periodo, em trinta e sete suspendeu-se a marcha da molestia; em treze d'estes havia já a dita supensão de quatro a dez annos; em dois havia tres annos; em onze havia de dezoito a vinte mezes; em onze havia de sete a doze mezes. em dois d'estes houve recahida e um tornou a melhorar.

Em onze dos casos do primeiro periodo a molestia continuou; seis ainda viviam, cinco tinham morrido. Dos seis que viviam, tres passaram dentro em quatorze mezes ao terceiro periodo, e a molestia progredia; tres passaram em dezeseis mezes, dois annos, e cinco annos para o seguinte periodo. Dos cinco mortos, um morreu cinco mezes e meio depois do desembarque; um ficou um inverno na Ilha e morreu fóra no inverno seguinte; um veio á Ilha sete invernos e morreu depois; um ficou ali quasi oito invernos e morreu; e um ficou ali um inverno, voltou á sua patria, onde se suppõe que tambem falleceu.

Os doentes que chegaram no segundo periodo foram vinte e quatro. Em cinco d'estes parou a molestia, em dezenove progrediu. Dos primeiros cinco em um parou a molestia por espaço de quinze mezes, recahiu depois, passou ao terceiro periodo, tornou a suspender-se a marcha da molestia, e estava havia tres mezes tão bem como antes da recahida. Em dois parou havia quinze mezes; em um havia cinco annos. Um retirou-se d'ali havia dez annos, recahiu em 1847, tornou a melhorar, e assim se conserva.

Dos dezenove em que a molestia progrediu, oito ainda viviam, e onze tinham morrido. Dos que viviam, dois estavam muito melhor; quatro ainda se conservavam no segundo periodo, mas a molestia hia crescendo vagarosamente; dois passaram ao terceiro periodo, mas em um d'estes a molestia depois parou, e parece estar bem. Dos onze que morreram, um ficou na Ilha um inverno, sahiu depois em muito máo estado, e suppõe-se que morreu; quatro ficaram um inverno na Madeira e morreram no seguinte na sua patria; dois morreram na sua patria, oito mezes depois do desembarque na Madeira; um morreu dez mezes depois do desembarque; um morreu na sua patria um anno depois do desembarque na Madeira; um morreu na Madeira quatorze mezes depois da chegada ali; e um morreu quatro annos tambem depois da chegada ali.

Dos vinte e oito que chegaram no terceiro periodo, em cinco parou a molestia, e em vinte e tres progrediu. Dos cinco em que a molestia parou, em um tinha parado por doze annos; em dois por oito annos;

dois deixaram a Ilha havia tres annos e ainda estavam bem. Dos vinte e tres em que a molestia progrediu cinco ainda viviam, e dezoito tinham morrido. Dos cinco que viviam em um esteve a molestia parada por quatorze mezes, e começou depois a augmentar vagarosamente; em um hia progredindo tambem vagarosamente havia quinze mezes; tres ficaram um inverno na Ilha, e retiraram-se levando os unicos symptomas de tosse moderada e alguma expectoração. Dos dezoito que morreram, um morreu quarenta e oito horas depois do desembarque; um viveu ainda seis semanas; um sete semanas; um nove semanas; tres, tres mezes; um tres mezes e meio; dois quatro mezes; um cinco mezes; um seis mezes; dois sete mezes; um dez mezes; um quinze mezes. Este ultimo tendo hido á sua patria durante o verão e voltado á Madeira, morreu subitamente tres mezes depois da chegada. Um morreu quatro annos depois do desembarque. Um tinha hido para a Madeira havia treze annos, passou ali sete invernos, voltou depois á sua patria, onde esteve tres annos, foi novamente á Madeira onde se demorou tres invernos e dois verões, e foi morrer á sua patria.

É provavel que em pouco tempo appareçam trabalhos estatisticos que se preparam, mais extensos, circumstanciados, e acompanhados de algumas historias da molestia, que melhor os illustrem. Para estes trabalhos existem muito bons elementos, mas a sua publicação referindo-se a doentes da prática civil, dos quaes alguns ainda vivem, outros teem familia ameaçada da mesma molestia, tem difficuldades e inconvenientes que a embaraçam e retardam. Nos hospitaes estes trabalhos são faceis e dependem só do tempo necessario para colher e reunir um certo numero de factos; a publicação não está sujeita a considerações que devem haver sempre na prática civil, e só raras vezes na prática dos hospitaes; mas para o nosso caso não são as historias dos doentes do hospital, habitantes da Ilha, que pertendemos. A historia das molestias que os doentes e familias nos contam não é propriedade do medico, de que elle possa dispor livremente; é um deposito que se confia á sua probidade e discrição para um certo e determinado fim, que é a cura e alivio do doente. Fazer servir as historias das molestias á instrucção geral e ao progresso da sciencia é um bem; mas é preciso que os grandes deveres da profissão sejam guardados, e que as susceptibilidades e interesse dos doentes e familias sejam attendidos. Publicar a historia das molestias sem o nome do doente não é precaução bastante em uma cidade pequena, para que todos, e até o proprio doente, não reconheçam o seu caso, se a narração é fiel.

Mas ainda existem, além d'este, outros embaraços para colher essas

historias, e formular essas estatisticas circumstanciadas. Alguns doentes que melhoram consultam só poucas vezes os facultativos na Ilha, e seguem as instrucções que levam do seu paiz; alguns retiram-se sem que se possa verificar por um exame escrupuloso o estado em que sahiram; outros mudam de facultativo; um certo numero de doentes sahem da Ilha e não voltam, nem ha mais noticias d'elles, ou vão procurar outro clima, e curam-se, ou morrem depois de tratamentos, e ás vezes de irregularidades, de que não dão parte. Já d'aqui se vê que o obter estatisticas e historias circumstanciadas e extensas, como nós desejariamos n'este caso, e como se obtém na prática dos hospitaes, não é uma pequena e facil tarefa; e isto explica a sua mingua aqui, e em todas as outras partes, onde doentes d'esta ordem vão residir por bem da sua saúde, e a necessidade de se reduzir aos resultados geraes.

A opinião dos medicos residentes na Ilha, sobre a utilidade do clima, que acabâmos de expor, e que deve ser n'esta materia a mais competente, pelos muitos factos sobre que é baseada, tem contra si differentes objecções que não pertendemos encobrir. A primeira é a que por vezes se tem feito á profissão, e particularmente aos medicos de certas localidades, hospitaes, estabelecimentos curativos especiaes, aguas mineraes, etc. e vem a ser: que tendo esses facultativos um interesse immediato na maior concorrencia dos doentes, podem, com menos boa fé, publicar um numero exagerado de casos felizes, occultando muitos desastrosos. Em segundo lugar podem dar como curados e melhorados de tisica pulmonar doentes affectados de bronchites e pulmonites chronicas, e outras molestias de vias respiratorias, aliás graves, mas muito mais venciveis. Finalmente, que mesmo innocentemente podem enganar-se no diagnostico das molestias dos que tem curado, tomando como tisica pulmonar iniciada outros padecimentos de peito; visto que n'este primeiro periodo o diagnostico differencial é ás vezes difficil.

A estas objecções nós responderemos que a reputação de que actualmente gosa a Ilha da Madeira para o tratamento da tisica pulmonar não é só devida ás asserções dos medicos ali residentes; mas tem sido principalmente estabelecida pelo testemunho dos proprios doentes e dos medicos que para ali os mandam. Que não é facil impor ao publico esse grande numero de curas na prática civil, e em doentes que muitos conhecem; e sobretudo não é facil sustentar esse engano por tantos annos. As asserções dos medicos que ali praticam são tão moderadas, prudentes e despidas de exagerações, que podem muito bem ser recebidas, principalmente estando de accordo com tudo o mais que n'este ponto se sabe. Estes facultativos gosam de um bem merecido conceito de probidade, ha

uma grande uniformidade nas suas declarações, e uma boa parte dos facultativos inglezes que tem praticado no Funchal são elles mesmos uma excellente prova da utilidade do clima.

Em quanto ao erro de diagnostico que involuntariamente podem commetter, dando como casos de tisica pulmonar outras molestias menos graves, podêmos affirmar muito positivamente que elles estão ao facto de tudo que sobre este ponto ha na actualidade da sciencia, e nos parece que no estudo d'esta molestia estão acima do commum dos facultativos, pela extensa prática que d'ella tem, e em doentes da melhor posição social, de certa instrucção, e de grandes exigencias. Entretanto é possivel, aqui como em outras partes, ter havido algum erro de diagnostico, que não deve alterar a regra mais geralmente estabelecida; e ainda convém dizer que esse erro vem algumas vezes principiado de fóra pelo medico que para ali mandou o doente, e ali se corrige com melhor observação.

CAPITULO XIII.

Opinião dos medicos estranhos no paiz.

Pouco importaria que os medicos residentes na Madeira se esforçassem por provar a utilidade do seu clima nas affecções pulmonares, se além das informações e escriptos, um certo numero de factos não levasse essa convicção á profissão em geral, ou pelo menos a muitos medicos de outros paizes; tanto melhores juizes, quanto não tem o interesse da localidade. E é isto o que tem acontecido: esta convicção está estabelecida, e ella não é só o resultado de informações e escriptos; mas sim a consequencia necessaria dos factos observados por esses mesmos facultativos, e da comparação que tem feito do estado em que para ali mandam os seus doentes com o modo pelo qual os encontram na volta, ou dos relatorios que d'ali recebem dos mesmos doentes. O conhecimento que hoje a profissão tem da Ilha da Madeira tambem concorre para lhe fazer acreditar, que ali se dão todas, ou a maior parte das condições exigidas para o tratamento d'aquellas molestias, sobretudo durante o inverno.

Esta convicção que se vai espalhando na profissão é tal que todos

os annos vão facultativos doentes, ou familias de facultativos buscar ali remedio; e o numero de medicos que d'este modo teem visitado a Ilha é já muito grande. Uns achando grande alivio e melhora, e até ficando ali exercendo a medicina; outros menos felizes soffrendo a marcha fatal da molestia. Mas d'esta exploração feita por tantos homens da faculdade eminentemente interessados n'este objecto, e na qual todos não foram felizes, não tem resultado para o paiz senão uma reputação bem fundada, e sem as exagerações que algumas descripções de viajantes enthusiastas fizeram do clima e da sua proficiencia na tisica pulmonar. As faceis communicações commerciaes, e outras circumstancias que já foram apontadas, teem feito com que o maior numero de doentes que ali vão procurar refugio sejam inglezes; tambem são os individuos d'esta nação que mais vezes viajam por motivo de saúde, que procuram e comparam os differentes climas, e que teem mais facilidade e mais meios para assim o fazer. Mas quaesquer que sejam as idéas que o publico inglez tenha dos differentes climas, relativamente á sua utilidade na tisica pulmonar, nenhum doente toma a deliberação de deixar um clima e escolher outro em caso tão grave, sem consultar um ou mais facultativos. Nem deve esquecer que os doentes que vão para a Ilha da Madeira, inglezes e de outras nações são em geral pessoas de uma certa fortuna e algumas vezes de uma alta posição social pela sua jerarchia, ou por suas riquezas, e que estão no caso de não dar um passo tão importante sem ouvir préviamente o melhor conselho. Tambem é muito para attender além do grande numero de facultativos que procuram a Ilha em seu beneficio, o não menor de padres protestantes, de artistas, e de homens de grande instrucção que ali vão. Isto tudo exprime qual é hoje a opinião da profissão sobre este ponto e a das classes mais illustradas e ricas, que por ella formam regularmente o seu juiso. Entre os facultativos que tem ali procurado remedio, soubemos de dois medicos ajudantes do hospital de tisica de Brompton.

Em Portugal e principalmente em Lisboa existem tambem estas noções espalhadas entre os facultativos, obtidas por suas extensas informações e leitura, e corroboradas por alguns casos favoraveis e bem conhecidos. Os nossos habitos menos aventureiros, as difficuldades de navegação e transporte, a repugnancia á separação da familia, receios exagerados de despeza, e talvez que a falta de todas as informações que em outros paizes se obtem com facilidade, teem retardado este movimento; mas apesar de tudo isso o numero de doentes mandados de Portugal para ali cresce todos os annos, e n'este ultimo anno já foi muito notavel. E ainda que a maior parte d'elles sejam de Lisboa, entretanto veem-se che-

gar ali alguns do interior do reino, depois de terem lutado com as difficuldades que o estado do paiz oppõe aos transportes de tudo, e principalmente do homem enfermo.

Nos livros da profissão apparece desde certa época a Ilha da Madeira figurando entre os lugares escolhidos e recommendados para habitação dos individuos atacados de tisica pulmonar, e em obras mais recentes apparece com preferencia sobre os outros climas. Sir James Clark, que se póde reputar hoje sem dúvida um dos homens mais competentes n'esta materia, e que é consultado por grande numero de doentes tisicos, antes de se decidirem a escolher um clima para habitar, exprime-se assim ácerca do clima da Madeira: «De todos os climas de que eu tenho «noticia o da Madeira é o melhor para as pessoas que soffrem tisica pul«monar. Todos os annos vamos tendo mais occasião de conhecer os seus «effeitos sobre consideravel numero de pessoas que recorrem a esse cli«ma em diversas condições de saúde, e não temos achado motivo para «mudar o alto conceito que faziamos d'elle n'este ponto. Os beneficos effei«tos da residencia durante um ou dois invernos na Madeira tem-se tor«nado muito mais notaveis depois que o publico conhecen a necessidade «de adoptar a mudança de clima, mais como um meio preventivo, do «que como meio de cura. Ha poucos annos dava-se pequena importancia «á escolha do clima para habitação dos tisicos, porque já elles estavam «geralmente em estado adiantado de molestia, e sem esperança de cura, «quando esta medida se propunha e se adoptava; e por isso algumas ve«zes a terminação fatal era apressada por este mesmo meio em que elles «punham toda a confiança.» Esta opinião tem sido citada e transcripta em differentes livros da profissão. Andral em uma nota ao *Tratado da auscultação mediata* de Laennec, referindo-se aos escriptos de Sir James Clark, diz: «Se o que elle refere do clima da Madeira é exacto, «deve-se tirar a consequencia que este clima apresenta aos tisicos van«tagens que se não acham nos diversos climas da Europa. Esta Ilha é com «effeito mais quente do que nenhum d'elles, durante o inverno, e mais «fresca durante o verão; offerece menor differença, entre a temperatura «do dia e noite, entre as diversas estações, e entre os dias successivos. Os «ventos frios ali pouco se sentem, e gosa de uma certa constancia de «tempo, que não apresenta nenhuma outra localidade. As chuvas são re«gulares e cahem só em certa estação. Durante o verão a existencia quasi «constante do vento do Nordeste conserva a temperatura em um calor «sempre moderado, e tal é a suavidade d'esta estação na Madeira, que o «Dr. Heineken, que ali residiu algum tempo por causa da sua propria «saúde, entra em dúvida se n'esta Ilha não será ainda o verão mais fa-

«voravel que o inverno, para os doentes affectados de doenças de peito. «Isto é o contrario do que acontece em outros paizes quentes.»

Depois que o clima da Madeira passou de uma modesta e mais limitada reputação a uma fama mais extensa e vigorosa, e a ganhar preferencia sobre outras localidades, começou este credito a ser discutido e examinado, como era justo: e por ora em seu proveito. E no meio de muitos escriptos em seu abono, tem-se publicado n'estes quatro ultimos annos em Londres alguns em que a sua utilidade no tratamento da tisica pulmonar é posta em dúvida ou descredito. D'estes escriptos, cujo numero é pequeno, os que nos teem chegado á mão, são a obra do Dr. Mason, alguns artigos de jornaes de medicina, e um capitulo da obra do Dr. Burgess.

Como a obra do Dr. Mason é a base que, melhor ou peor entendida, tem servido de fundamento aos outros antagonistas do clima da Madeira; como esta obra contém noticias muito importantes sobre a sua meteorologia, de que nos aproveitámos; como a opinião do Dr. Mason sobre a utilidade do clima da Madeira no tratamento da tisica pulmonar não tem sido bem entendida, nem é a opinião exagerada e decisiva contra esse clima que se tem pertendido inculcar; como é uma obra util escripta com intelligencia e boa fé, julgâmos dever dar sobre ella ainda mais algumas explicações.

O Dr. Mason estando na Madeira em 1834 e 1835, por causa da sua saúde, escreveu a obra que já apontámos, e que faz parte de um volume, publicado em Londres em 1850, quinze annos depois da sua morte. Começando em Inglaterra a soffrer de tisica pulmonar, o Dr. Mason consultou em Londres Sir James Clark, que lhe aconselhou a mudança de clima para Nisa. Na sua viagem teve de se demorar sete semanas em Dieppe por motivo de molestia de um seu parente, que o acompanhava. A estação adiantou-se, consultou novamente a Sir James Clark, que lhe recommendou então a Ilha da Madeira. Chegado ali foi habitar uma casa em Santa Luzia, cuja localidade já descrevemos. Permaneceu na Ilha por espaço de quasi dois annos, mas a sua molestia, como muitas outras d'este genero, longe de diminuir augmentou. Deixou então a Ilha para hir procurar remedio no clima de Nisa, que primeiro lhe tinha sido aconselhado, e ali morreu quinze dias depois da sua chegada, com vinte e sete annos de idade. Durante o tempo da sua estada na Ilha entregou-se ao estudo meteorologico do clima, para que tinha particular vocação, e principalmente para a parte hygrometrica. N'estes estudos muito minuciosos tomou muitas vezes, de noite e por muitas horas, trabalho e incommodo que não eram compativeis com a sua saúde, e que elle re-

provaria de certo nos seus doentes. Um dos estudos a que se deu, e cujos resultados consignou em um capitulo da sua obra, foi o exame da temperatura de muitas fontes e poços em differentes alturas da Ilha: o que não podia deixar de ter uma influencia nociva no seu estado delicado e vacillante de saúde. Esta saúde foi-se deteriorando cada vez mais, e isso não lhe deu de certo por aquelle clima a sympathia que tantos outros homens da profissão mais felizes tem adquirido: o andamento da sua molestia não foi provavelmente indifferente para a sua opinião sobre o paiz. Entretanto as considerações e mappas sobre os diversos pontos de meteorologia, de que elle tratou, denunciam um espirito observador e habituado áquelle genero de estudo. A inclinação particular do author para a hygrometria, que se manifesta claramente na sua obra, e talvez a influencia que elle julgava que a humidade tinha na sua molestia, levaram-no a dirigir mais particularmente as suas indagações sobre este objecto, e a estabelecer algumas proposições que não tinham ainda sido emittidas de um modo tão positivo e fundamentado. Sendo estas principalmente: que o clima do Funchal era extremamente humido, que sobre este ponto não havia vantagem nenhuma entre o clima do Funchal e o de Londres, e que o clima do Funchal não convirá de certo n'aquelles padecimentos de peito ou n'aquellas constituições em que uma atmosphera secca ou menos saturada de humidade é util; suppondo elle que quando um doente atacado de tisica pulmonar se não dá bem em uma atmosphera humida, se dará melhor em uma atmosphera secca, e viceversa.

Sem entrarmos agora no valor de cada uma d'estas proposições, algumas das quaes já tivemos occasião de apreciar, vejamos qual foi o conceito final a que o Dr. Mason chegou sobre a utilidade do clima da Madeira, depois das suas observações meteorologicas e do máo andamento da sua molestia; andamento que em outro qualquer doente certamente lhe não teria parecido muito extraordinario. Transcreveremos as suas proprias expressões para expor mais exactamente as suas idéas: «Pelo que diz «respeito a individuos que soffrem certas molestias que se podem agravar «pela consideravel evaporação da superficie dos pulmões e da pelle, nós «vemos a conveniencia da mudança para um clima quente e humido, como «o da Madeira, em que a evaporação pulmonar é embaraçada; porque «estes individuos sempre soffrem com o frio dos nossos invernos, o qual «n'estes casos produz o mesmo effeito que o ar excessivamente secco. Está «provado que grande quantidade de liquido introduzido no estomago não «remedeia os effeitos d'aquella rápida exhalação dos pulmões, que é pro«duzida pelo ar frio, ou excessivamente secco. Assim necessariamente um

«ar moderadamente humido collocará o doente nas circumstancias mais «favoraveis para a cura. Se isto se não póde fazer mudando de clima, «o mal deve ser combatido quanto fôr possivel por meios artificiaes. A «atmosphera proxima ao doente deve fazer-se humida, conservando sufli-«ciente quantidade de agua em evaporação; por quanto o ar estando hu-«mido, a rápida seccura dos orgãos respiratorios será não só modificada, «mas tambem suspensa em consequencia da absorpção do vapor. Tambem «será preciso conservar o doente em uma atmosphera temperada; por-«que se se despresar esta condição, é claro que ainda que o ar esteja hu-«mido, se estiver frio, não produzirá o desejado effeito, pois em relação «á exhalação pulmonar obrará exactamente da mesma maneira do que «o ar secco.

«Se as condições do systema, pelo contrario, forem as oppostas, se «uma livre e abundante evaporação do pulmão fôr util, collocando o «doente em uma atmosphera humida, ou mandando-o para um clima si-«milhante ao da Madeira, será pô-lo na condição mais desfavoravel para «a sua cura.»

O author passa depois a fazer algumas considerações sobre a acção do *leste* nos doentes, e termina o capitulo dizendo: «Por tudo isto nós «podêmos bem explicar porque razão os doentes que vem á Madeira são «diversamente affectados pelas mesmas condições atmosphericas; alguns «experimentando alivio, e outros vendo aggravar o seu mal. Assim a «presente obra não deve ser considerada como tendo por fim prejudi-«car esta Ilha na sua qualidade de recurso para os doentes, mas sim «como um esforço para mostrar o perigo de uma confiança cega sobre «os seus effeitos salutares. Pois uma tal confiança é nociva. Se os pheno-«menos atmospherico do clima da Madeira fossem bem conhecidos, e as «exigencias da molestia lhe correspondessem, a uniformidade do bom «resultado, havia de estabelecer a sua reputação, e os máos resultados, «nos casos para que o clima não é proprio, não prejudicariam o seu cre-«dito, como residencia para outros doentes, que pela mudança para essa «localidade podem rasoavelmente ver realisados os seus desejos.»

Em outra parte da sua obra o author repete ainda por outro modo mais explicito, o aforismo de que já fallámos no artigo—*leste*—«Aquel-«les que na sua chegada á Ilha da Madeira acham que o *leste* lhes con-«vém devem immediatamente mudar para clima mais secco, em quanto «que outros a quem o *leste* incommoda, como fica indicado pelos sym-«ptomas que eu descrevi, devem ficar certos que tirarão beneficio per-«manente da sua demora ali, que as suas esperanças não serão baldadas, «e que o restabelecimento da saúde e forças será o resultado de ter deixado

«o clima menos hospitaleiro da sua patria.» Não precisâmos fazer reflexões sobre a doutrina do author que acabâmos de apresentar, e sobre o modo por que elle encarou a utilidade do clima da Madeira, referindo-se unicamente á temperatura e humidade; porque nos basta fazer bem conhecer as suas idéas, e mostrar que o Dr. Mason, ainda que em differentes partes da sua obra, falla do paiz com a pouca sympathia de um homem enganado nas suas mais caras esperanças, não disse que o clima da Madeira era máo ou inutil no tratamento da tisica pulmonar, só pertendeu descriminar, a seu modo, os casos em que o clima convém, d'aquelles em que o clima é prejudicial.

É singularmente curioso que depois que o Dr. Mason se queixou dos inconvenientes da humidade do Funchal, o Dr. Kampfer dizia na sua citada memoria sobre a Ilha da Madeira, que este clima não tinha podido convir ao seu padecimento pela sua muita seccura. «É minha «opinião, diz elle, que a Madeira merece particular consideração por «causa da notavel seccura do ar, e que não aproveitará para aquellas «molestias que requerem uma atmosphera humida e relaxante, nem «tambem para aquellas molestias de peito que são acompanhadas com «grande seccura dos bronchios, como eu experimentei em mim proprio. «Em consequencia de uma bronchite chronica, e de uma pneumonia «despresada, ficou-me uma induração do pulmão direito, com sensação «de seccura e crueza nos bronchios, com muito pouca secreção dos mes-«mos, e com mui rara, penosa, espessa e glutinosa expectoração. Eu so-«fria no peito uma extraordinaria sensação, não só por effeito do frio, «mas ainda muito mais por uma atmosphera secca; de modo que um «clima humido e quente, era o mais proprio e benefico para mim: como «me aconteceu experimentar em Hamburgo, no Sul da Inglaterra, e na «Hollanda. Na Madeira, pelo contrario, durante o bom tempo, e a pre-«dominancia do Nordeste, augmentavam a dor e seccura nos bronchios, «particularmente ao ar livre. É verdade que a respiração de um ar no-«tavelmente suave me dava uma agradavel sensação; porém achava-me «sempre melhor, quando o ceo estava nublado, e quando o vento do «Oeste dominava, o que acontecia poucas vezes. É evidente, diz o author «em outro lugar, que a habitação na Madeira é, em geral, salutar e boa «para as molestias que requerem uma atmosphera temperada, branda, «secca, pura e elastica, sem grandes variações no tempo; com difficul-«dade se achará outro lugar que reuna estas condições em gráo tão «eminente.»

No meio d'esta contradição, talvez só apparente, e devida a observações feitas em diversas épocas, e em diversas localidades, poderemos

nós prever antecipadamente qual será a influencia d'esse grão de humidade do Funchal, qualquer que elle seja, nos doentes que para ali mandâmos? Será possivel distinguir quaes serão os casos que ali se darão bem, e quaes os que se darão mal, attendendo só ao grão de calor e humidade?

Respeitando muito os conhecimentos do Dr. Mason, não julgâmos comtudo dever aproveitar tanto das suas opiniões medicas, e das suas explicações phisiologicas e pathologicas, como das suas observações meteorologicas. É mais pela observação dos doentes ali tratados, pelos resultados do tratamento, e pela analogia das molestias, que se deverá estabelecer a conveniencia do clima, para certos e determinados casos, do que por indicações deduzidas *à priori* só da acção de um ou outro dos elementos tão complexos, e alguns tão incertos do clima. Se o clima do Funchal é util em certos padecimentos pulmonares, se alguns doentes ali veem suspender a sua molestia, outros aliviar os seus males e prolongar a existencia com poucos soffrimentos e alguns commodos, qualquer que seja o seu grão de seccura ou de humidade, deve ser seguido e adoptado para casos similhantes. Talvez a observação ainda para o futuro venha a mostrar, como deseja o Dr. Mason, quaes são os casos de uma mesma molestia em que esse clima convém mais, quaes aquelles em que convém menos, e quaes, finalmente, aquelles em que elle é absolutamente inutil ou prejudicial. Mas querer fundar esta distincção sobre a conveniencia de certo e determinado estado e fórma de molestia, para certo grão de humidade e calor, parece-nos uma pertenção muito arriscada, prematura e pouco conforme com a philosophia actual da sciencia.

Não é uma idéa nova a da necessidade de uma temperatura moderada e uniforme acompanhada de certo grão de humidade para o tratamento das molestias de que fallâmos. Muitos doentes sentem a necessidade d'essa humidade na atmosphera que respiram; muitas vezes com esse fim se tem mandado evaporar agua nos quartos dos doentes. Nos hospitaes de tisica em que se mantém temperaturas artificiaes constantes, os doentes as não podem supportar, quando o calor se torna secco, e quando cessa a evaporação que lhe dá o grão de humidade requerido. Talvez seja tambem por isso que as atmospheras maritimas tem sido aconselhadas n'estas molestias, e muitas vezes com proveito. E se fosse necessario achar uma theoria para explicar a utilidade da humidade combinada com uma temperatura suave e constante no tratamento de muitas molestias pulmonares, não seria para isso preciso, nem grandes, nem novos esforços. O Dr. Mason pertendeu marcar os casos da

mesma molestia em que esse clima póde ser util, e aquelles em que deve ser prejudicial; e se fosse possivel fazer esta distincção sem sujeitar os doentes á experiencia, não ha dúvida que seria ainda mais um passo dado n'esta vereda tão difficil. Em quanto a nós, não acreditâmos que esta distincção por ora se possa fazer pelos dados que nos deixou o Dr. Mason, nem por outros já sabidos; e por outra parte estamos inclinados a pensar que esse gráo de humidade do clima do Funchal, sem dúvida alguma menor do que o Dr. Mason suppoz, combinado com as suas outras condições atmosphericas, constitue a sua bondade e excellencia; e atrevemo-nos a avançar que este clima tornado mais secco, havia de ser menos util nos padecimentos pulmonares, assim como havia de transformar um paiz risonho, fertil, e sempre viçoso, em uma terra arida, secca e agreste.

Os climatologistas que teem ultimamente estudado os climas mais proprios para o tratamento das molestias pulmonares chronicas, teem procurado adaptar estes diversos climas aos diversos casos e estados d'essas mesmas molestias; e ainda que o seu estudo e trabalho não tem tido por em quanto o resultado que se deseja, e que elles tiveram em vista; porque a empreza é complicada e difficil; é comtudo possivel que com o tempo e experiencia se consiga estabelecer alguns principios que dirijam os práticos na escolha de um clima, entre os recommendados, que seja o mais proprio e adaptado para cada um dos doentes. O Dr. Carrière no seu bello livro sobre os climas da Italia, lançou bases para este estudo que devem ser aproveitadas e que podem conduzir a um resultado util. Para estabelecer a conveniencia das differentes fórmas da mesma molestia para alguns dos climas de Italia, elle não considerou só um ou outro elemento do clima, mas sim a acção complexa e completa de todos elles, e ainda ajuntou a influencia do paiz com todas as circumstancias mui variadas que o formam e acompanham, e das quaes nenhuma é indifferente. Depois examinou o modo de acção de todas estas condições nos doentes das diversas constituições, temperamentos, periodos e fórma da molestia disposições moraes, etc., e de todas estas considerações, algumas das quaes são bem difficeis, elle deduz a conveniencia dos diversos climas da Italia para os differentes casos da molestia. Mui dignos de louvor são os esforços scientificos tão bem dirigidos do Dr. Carrière em materia tão espinhosa, e é provavel que elles nos ponham no caminho de apreciar melhor este ponto, a que só ha pouco tempo se dá maior importancia. Porém aqui vemos nós considerados e attendidos todos os elementos apreciaveis do clima, e todas as condições do paiz; e na obra do Dr. Mason vemos figurar para a resolução d'este problema.

só dois elementos, aliás importantes, mas insufficientes para representar a acção do clima, e a influencia da localidade: o calor e humidade. Entretanto ha uma condição que muito figura nos climas de Italia, recommendados para o tratamento da tisica pulmonar, e que se conhece bem pelo estudo da obra do Dr. Carrière; esta condição é aquella mesma que o Dr. Mason julgava no Funchal um impedimento para o seu restabelecimento, e é o notavel gráo de humidade, modificado pela temperatura e os outros elementos do clima.

Depois da publicação da obra do Dr. Mason, appareceu em Inglaterra um livro intitulado—*Climate of Italy, in relation to pulmonary consumption by Dr. Burgess. London.* 1852.—N'este livro propõe-se o author mostrar a inutilidade e até mesmo os inconvenientes de recorrer a climas estranhos no tratamento da tisica pulmonar. Não é nossa intenção apresentar um juiso sobre esta obra, nem sobre o modo por que o author julgou poder demonstrar a sua these. Encontra-se porém ali um capitulo em que elle falla do clima da Madeira com bastante desabono, incluindo-o na proscripção geral dos climas estranhos, e d'este capitulo entendemos dever dar noticia. As idéas do author sobre o clima da Madeira, que se revelam no seu livro, são aquellas que qualquer póde obter pela leitura de duas obras, aliás recommendaveis; a de Roberto White e a do Dr. Mason. Á primeira, que é muito favoravel ao clima da Madeira, parece dar o Dr. Burgess menos importancia: é escripta por um doente que ali habitou por espaço de quinze annos, e que recobrou a sua saúde. Á do Dr. Mason, que melhor serve para sustentar a idéa geral da sua obra, dá muito maior valor e extrahe d'ella o que julga mais proprio para provar a sua these, não expondo comtudo as verdadeiras idéas do Dr. Mason sobre a utilidade do clima da Madeira nas molestias do peito: porque este author não disse que os climas eram indifferentes no tratamento da tisica pulmonar, antes estava convencido que tinham n'elle grande influencia; e quando sahiu da Madeira foi para Nisa. E tambem não disse que a Madeira era prejudicial ou inutil n'esta molestia, só pertendeu mostrar que este clima era proprio para aquelles casos em que convinha uma atmosphera moderada, igual e humida. O Dr. Burgess aproveita tudo o que ha na obra do Dr. Mason desfavoravel á Madeira, como são todos os argumentos que ali se encontram da sua grande humidade, e da desigualdade do seu clima, e conclue no fim de um pequeno capitulo, que a Ilha da Madeira não tem um clima mais util que os outros paizes para o tratamento da tisica pulmonar. Para confirmar mais esta opinião transcreve as seguintes linhas da obra do Dr. Mason.

«Por minha propria experiencia, diz o Dr. Mason, estou inclinado «a corroborar a opinião do Dr. Gourlay de que a tisica e escrofulas são «frequentes na Madeira, e tambem a juntar que as affecções de estomago, «e orgãos digestivos são muito communs, sendo as principaes causas da «morte da maioria dos habitantes. Pelo que os escriptores teem dito da «salubridade da Madeira, poder-se-hia julgar que ali apenas apparecem «poucas molestias; mas eu receio que se este objecto se indagar escrupu- «losamente, como deve ser, poucas localidades se encontrarão mais su- «jeitas a molestias geraes; e tambem suspeito que a duração média da «vida é ali inferior á do nosso proprio paiz.»

O Dr. Burgess ainda enche o seu pequeno capitulo narrando o fim lamentavel do Dr. Mason, e aproveitando tambem alguma cousa da obra de White, que elle suppoz que devia produzir impressão desfavoravel no leitor, nos diz, que no cemiterio dos inglezes, no Funchal, se encontram muitas campas de pessoas mortas na flor da idade, que hindo procurar á Ilha remedio aos seus males, só o acharam no tumulo.

É para sentir que um objecto d'esta importancia, não fosse tratado pelo Dr. Burgess com a consideração e estudo de que elle é capaz, e com o conhecimento pessoal do clima. É possivel que o clima da Ilha da Madeira não seja melhor que o de Inglaterra para o tratamento da tisica pulmonar; mas não nos parece possivel que alguem da profissão, e mesmo fóra da profissão, fique d'isso convencido pela leitura da obra do Dr. Burgess.

Alguns artigos de jornaes inglezes de medicina, que fallam em desabono do clima da Madeira, tomam como fundamento as obras do Dr. Mason e do Dr. Burgess, e a ellas se referem; o Dr. Burgess funda-se na obra do Dr. Mason e a ella igualmente se refere; de tal modo que tudo que n'estes ultimos tempos se tem escripto em descredito d'aquelle clima, se reduz ao que vem na obra do Dr. Mason, mais ou menos ampliado, exagerado ou alterado. O que fica dito e citado da dita obra põe os leitores em circumstancias de poder avaliar as opiniões do author n'esta parte, e os seus fundamentos, e de ver quão desfiguradas tem sido as suas idéas. Entretanto como a opinião do Dr. Gourlay sobre a frequencia da tisica pulmonar nos habitantes da Madeira, tem sido citada pelo Dr. Mason, pelo Dr. Burgess, e por outros para provar a pouca utilidade do clima nos doentes que ali vão de fóra; como a passagem da obra do Dr. Gourlay a que elles se referem, prova exactamente o contrario, isto é, que o clima do Funchal é muito proveitoso aos estrangeiros que ali vão buscar refugio n'esta molestia, aqui a transcreveremos:—*Observations on the natural history, etc. by William Gourlay.*

London. 1811. *Pag*. 90. «A Madeira pela uniformidade de temperatura «e pureza da atmosphera, tem sido por muito tempo, e ainda continúa «a ser um abrigo favorito para os tisicos do Norte da Europa. Ali as «infelizes victimas d'esta formidavel molestia escapam ao inverno do seu «clima, e adquirem a suspensão do soffrimento, cuja suspensão tal loca- «lidade é propria para produzir. Comtudo ainda que tão altamente be- «nefico seja o clima n'esta molestia com os naturaes dos outros paizes, «não se deve encubrir que não ha molestia que ali ataque mais os ha- «bitantes do que esta, etc.» (Vidè pag. 129.)

Os que se servem da opinião do Dr. Gourlay para provar que o clima da Madeira não póde ser util no tratamento dos doentes que ali vão atacados de tisica pulmonar, supprimem a primeira parte do paragrapho, e apresentam a ultima, d'onde concluem que o paiz em que a tisica ataca tanto os naturaes, não póde ser bom para os estrangeiros acommettidos da mesma molestia. Já vimos em outro lugar até que ponto a opinião emittida pelo Dr. Gourlay sobre a frequencia da tisica pulmonar na Ilha da Madeira é bem fundada.

Em uma breve analyse da obra do Dr. Burgess, inserida em um jornal intitulado — *The British and foreign Medical and surgical Review*. *N.º* 19. *Julho* 1852. *pag*. 246. — O redactor, depois de ter dado o devido apreço á opinião do Dr. Burgess sobre os climas da Italia, onde residiu algum tempo, continúa. «Nós pensâmos que o author, como outros escri «ptores que teem uma desfavoravel idéa da influencia dos climas nos «doentes affectados de tisica pulmonar, olha, muito exclusivamente, para «as condições meteorologicas, e não dá a devida importancia aos effeitos «da mudança do paiz, dos habitos de vida, e á influencia moral que se «produz pela livre exposição a um ceo claro, e aos brilhantes raios do «sol, no espirito de individuos que tinham previamente soffrido a depres- «são de animo produzida por um encerramento monotono e quasi sem «esperança. Ainda que a mudança do clima para um doente em que a «tisica já se acha bem desenvolvida possa aproveitar pouco, comtudo nós «sabemos por conhecimentos pessoaes que muitos doentes podem, não só- «mente viver, mas até gosar da vida em localidades bem escolhidas da «Italia, e na Ilha da Madeira; doentes que não poderiam supportar a ex- «posição aos nossos rigorosos invernos e frias primaveras, e que veriam «aggravar rapidamente a molestia pelo desgosto da protrahida sujeição «a uma atmosphera artificial.»

CAPITULO XIV.

Opinião dos doentes e dos habitantes — Concorrencia dos doentes — Seu resultado geral — Remedios.

Depois de termos visto qual é a opinião dos medicos residentes na Ilha e dos medicos dos outros paizes, que para ali mandam doentes, devemos tambem attender e ponderar a opinião dos proprios doentes, e das pessoas estranhas á profissão que os viram e acompanharam durante as differentes phases da sua molestia; porque ainda que os homens da arte sejam os mais competentes juizes d'esta causa, o seu testemunho ganha mais força sendo acompanhado pela confirmação dos doentes e das pessoas mais proximas e interessadas na sua vida e alheias da profissão. Esta opinião manifesta-se não só pelas suas expressões, e pela sua maior concorrencia, mas sobretudo porque muitos repetem as suas visitas á Ilha invernos successivos; e exemplos ha d'esta repetição tres, quatro, dez e mais annos. Outros tem ficado ali muitos annos sem sahir para outra parte; alguns ali se teem estabelecido. Ha doentes que tem hido á Ilha da Madeira só por informações e conselho de outros doentes que os decidiram com o seu exemplo. Em Inglaterra tem-se já estabelecido uma certa regularidade em carreiras de navios que transportam os doentes em Outubro e Novembro para a Ilha da Madeira, em numero de vinte a trinta cada viagem. Se o clima da Madeira não offerecesse decidida vantagem, para os doentes, não é possivel que tal concorrencia continuasse por tanto tempo, e que os mesmos doentes voltassem ali tantas vezes; e isto tanto mais quanto a Madeira, não offerecendo os entretenimentos e distracções da Italia e de outros paizes da Europa, teem ainda o incommodo da viagem do mar, e de uma despeza que não é menor. A quantidade de guias, instrucções para viajantes e doentes que vão á Ilha da Madeira, e outros livros que com diversos titulos para este fim se tem publicado, provam qual é o numero de consumidores que este genero de publicações hoje encontra.

A opinião d'estas publicações a respeito da utilidade do clima na tisica pulmonar, é em geral favoravel, como era de esperar; mas contém-se em limites muito prudentes e moderados, parecendo formulada por mãos instruidas. Algumas d'estas publicações, assim como muitas

das gravuras, lithographias, albuns, etc. que tem apparecido sobre a Ilha da Madeira, são feitos por doentes ou por pessoas que acompanharam os doentes, e que tomam esse trabalho como distracção e ás vezes como reconhecimento do bem que ali acharam. N'este genero tambem a Madeira é um dos paizes que tem dado lugar em pouco tempo a maior numero de publicações.

Em quanto ás tradicções populares da Ilha, e informações do commum dos habitantes do Funchal, minimamente exageradas, ellas não podem ser recebidas sem um muito cauteloso desconto, ainda que sempre venham acompanhadas de factos e exemplos salientes, e capazes de fazer forte impressão. As pessoas mais illustradas e sensatas do paiz, exprimem-se como os facultativos, e confirmam as suas deposições.

Mas ainda que a opinião dos medicos do paiz, a dos medicos de fóra, que para ali mandam os seus doentes, a dos mesmos doentes, e a sua concorrencia sejam argumentos fortes em favor da utilidade do clima do Funchal, no tratamento das molestias pulmonares chronicas, é comtudo certo que espiritos mais exactos e severos desejariam ainda outro genero de provas mais convincentes e sobretudo quereriam que as proposições estabelecidas, fossem baseadas sobre um bom numero de factos patentes, claros e bem descriptos; tambem com justiça exigiriam uma comparação analytica d'esses mesmos factos com outros similhantes das demais localidades recommendadas para o tratamento d'esta molestia. Porém na impossibilidade de obter esses fortes meios de convicção, de que sentimos a importancia, recorremos áquelles que podiamos obter, e que devem ter bastante valor. E este valor ainda augmentará, e a convicção será mais firme, quando se souber qual é o numero de factos sobre que assenta a opinião dos medicos, tanto do paiz como de fóra d'elle, qual é a concorrencia e movimento dos doentes que ali affluem, qual o resultado geral que ali se obtem, quaes são os remedios que ali se empregam, e que influencia elles podem ter n'esse mesmo resultado geral. Todas estas informações ajudarão a esclarecer a questão, a formar uma opinião mais segura do objecto, e darão noticias talvez curiosas e uteis sobre este ponto que tanto nos interessa.

Esta especie de estatistica que vamos apresentar, trabalho difficil, ingrato, e por fim incompleto, foi colhida das melhores fontes, e assim mesmo é possivel que ella não dê senão resultados proximos da verdade. Da molestia de alguns doentes estrangeiros tivemos historias resumidas, de outros soubemos só os resultados; de quasi todos os portuguezes tivemos historias mais ou menos circumstanciadas: uma boa parte d'elles tinhamos nós visto em Portugal antes da sua hida para a Madeira, e os

que foram no anno de 1852, quasi todos aqui ou lá nos consultaram. Entretanto mesmo a respeito d'aquelles doentes de que poderiamos dar uma historia extensa e talvez interessante, julgámos dever attender ás considerações já mencionadas, e só dizemos o que nos pareceu, que discretamente se poderia publicar.

O numero de estrangeiros que visitam a Ilha da Madeira, e que ali se demoram por motivo de saúde e para gosar o beneficio do clima, tem sido grande, sobretudo n'estes ultimos annos. Este numero é calculado em geral no Funchal de trezentos a quatrocentos que ali vão em cada anno, e assim se lê em algumas obras; nós reputâmos esse calculo exagerado. É certo que desde 1834 para cá o numero de doentes que vão á Ilha da Madeira tem crescido muito, e que nos annos em que ultimamente a Italia soffreu perturbações politicas, esse numero ainda augmentou; porém os documentos que podémos obter nos levaram a acreditar que esse numero deve ser menor, e pouco excederá a duzentos. O maior numero de doentes que vão á Madeira são inglezes, com muita differença das outras nações; depois seguem-se os americanos, allemães, russos, francezes; e de outras nações, um ou outro. Dos portuguezes póde dizer-se que só n'estes ultimos annos começaram a hir ali alguns por motivo de saúde, e no ultimo anno já o seu numero foi notavel. Tambem teem ali hido alguns brazileiros, cujo numero não é facil calcular exactamente, porque no paiz os confundem com os portuguezes; mas por documentos officiaes vemos que é pequeno. Não sendo possivel calcular o numero de todos os doentes que teem hido ali por motivo de molestia, limitámos o nosso calculo aos ultimos cinco annos.

O numero de inglezes que foram ao Funchal n'estes ultimos cinco annos e ali premaneceram, a maior parte por motivo de molestia, é de mil seiscentos e um, distribuidos pelos ditos cinco annos do seguinte modo: Em 1848 foram trezentos e dezeseis. Em 1849 foram trezentos quarenta e oito. Em 1850 foram duzentos cincoenta e sete. Em 1851 foram trezentos e sessenta. Em 1852 foram trezentos e vinte. Ainda que quasi todos foram ali por motivo de molestia, isto é, sem motivo commercial, ou outro; comtudo n'este numero incluem-se pessoas de familia ou amigos que acompanharam os doentes; e posto que alguns d'estes vão sós e recommendados a familias ali residentes, ou com direcção a certas casas e hospedarias, outros ha que levam comsigo uma ou mais pessoas de familia, que não devem ser contadas como doentes: de modo que por um calculo aproximado, mas que nos parece não longe da verdade, pensâmos que o numero de doentes inglezes que ali se vão tratar não excederá muito metade do numero acima mencionado. E ainda

é preciso dizer que ha sempre um certo numero de doentes que voltam á Ilha um ou mais annos successivos ou interpolados, e que figuram como doentes novos, augmentando assim erradamente o numero total. Tambem desconfiâmos que alguns habitantes tendo em vista o credito do clima e as suas consequencias, não se cançam em fazer estas distincções e exageram a concorrencia, que mesmo nos limites da verdade não é pequena.

D'este numero de doentes uma grande parte melhoram notavelmente, sem dúvida alguma; mas convém fazer sobre este ponto algumas reflexões importantes e essenciaes: sentindo nós não as poder acompanhar com as devidas proporções. Um certo numero de doentes mandados de Inglaterra, que se curam no Funchal, ou ali acham grande melhora, não vão affectados de tisica pulmonar no sentido stricto em que nós entendemos esta expressão; isto é, tisica pulmonar tuberculosa. Levam affecções de orgãos respiratorios mais ou menos graves, mas muito mais curaveis e menos fataes: laringites, bronchites, pulmonites e pleurites chronicas, derramamentos pleuriticos, resultado de pleurites agudas, hemoptises, etc.: molestias perigosas, a que provavelmente succumbiriam em Inglaterra, que no Funchal acham grande melhora, mas que de facto não são tisica pulmonar tuberculosa, ainda que muitas vezes concorram para o seu desenvolvimento.

Uma outra parte dos ditos doentes mandados para ali de Inglaterra, e este numero hoje é o maior, são individuos em que se receia a tisica pulmonar ou por precedentes de familia, ou por configuração e saúde delicada, ou por qualquer outro motivo; e apenas apparece alguma tosse mais teimosa, ou cansaço, emmagrecimento, hemoptise, etc. são immediatamente para ali mandados; e na verdade tiram d'isso grande proveito. Posto que em muitos d'estes individuos seja quasi certo que a affecção era de natureza tuberculosa, e que ficando durante o inverno em Inglaterra, provavelmente teriam visto aggravar os seus soffrimentos e declarar-se a tisica pulmonar com todos os seus symptomas, entretanto em alguns não havia motivo bastante para affirmar com certeza que elles estavam affectados d'esta molestia. Em um ou outro d'estes casos, a gravidade da molestia e a sua natureza tuberculosa, póde ser objecto de dúvida e contestação; mas para os homens da profissão, acostumados a tratar d'estes casos, é certo que a maior parte dos doentes nas circumstancias mencionadas, que no Funchal se dão bem, em Inglaterra seriam tisicos confirmados em poucos mezes. Esta vantagem da mudança de Inglaterra para a Madeira, durante o inverno, em taes estados está hoje estabelecida por um grande numero de factos.

Finalmente, a terceira parte dos ditos doentes são mandados para ali de Inglaterra com symptomas e signaes muito claros de tisica pulmonar nos seus differentes periodos. Porém, muito pelo contrario do que antigamente acontecia, estes doentes vão agora no primeiro periodo da molestia, ou no segundo, mas ainda com forças, e mui poucos no terceiro periodo; e por isso o resultado é muito mais favoravel, e a molestia bastantes vezes suspende a sua marcha por mais ou menos tempo; algumas vezes parecendo que se obtem uma cura definitiva. Os que vão no periodo mais adiantado da molestia succumbem, mais cedo ou mais tarde; porém entre estes mesmos alguns ha que adquirem uma melhora lisongeira, e uma prolongação de vida que não era de esperar, e que de certo não alcançariam ficando em Inglaterra.

O numero de inglezes sepultados no cemiterio proprio dos inglezes não residentes, porque os residentes teem outro, foi nos cinco annos de que tratâmos sessenta e sete, distribuidos pelo seguinte modo. Em 1848 sepultaram-se dezesete. Em 1849 onze. Em 1850 quinze. Em 1851 onze. Em 1852 treze. Estas mortes foram quasi todas devidas a tisica pulmonar. Attendendo á fatalidade d'esta molestia e ao numero de doentes que ali vão d'ella affectados, e mesmo á gravidade das outras molestias pulmonares chronicas, esperavamos que a mortalidade fosse maior. Ninguem imagine que pertendemos por isso inculcar que os outros que não morreram no Funchal e voltaram para a sua patria foram curados; sabemos muito bem que alguns só foram melhorados, e de outros temos a certeza que morreram depois em Inglaterra; porém suppunhamos, antes d'este estudo, que a mortalidade no Funchal n'estes doentes fosse mais consideravel; e assim foi durante muitos annos, em quanto as instancias dos medicos da Ilha e dos medicos em Inglaterra não foram devidamente attendidas, e os doentes se não resolveram a procurar mais cedo o clima benefico. Mas, assim como sabemos d'esses casos desgraçados em épocas mais ou menos remotas, depois da sahida do Funchal e ainda no Funchal, tambem temos noticia de muitos doentes que ainda actualmente estão gosando do beneficio que ali encontraram, e alguns nos foram mostrados, que havendo chegado em muito máo estado, hoje parecem sãos, tendo já voltado ao Funchal alguns invernos, ou achando-se ali estabelecidos.

O numero de doentes que foram dos Estados-Unidos ao Funchal durante os ditos cinco annos, para se tratar, foi trinta e um; dos quaes morreram ali dois, um em 1850, e outro em 1852. Alguns foram ali mais de um inverno. De todos os doentes que vão ao Funchal eremos que os americanos do Norte são os que vão em melhor estado, e que ti-

ram melhor proveito; os que estão em periodo mais adiantado de molestia não se atrevem a emprehender a viagem.

O numero de allemães que foram ao Funchal para beneficio da sua saúde nos cinco annos que escolhemos para esta estatistica comparativa, foi trinta e um, distribuidos pelo seguinte modo: em 1848 foram dois, um dos quaes sahiu com grande melhora, mas consta que depois fallecêra. Em 1849 foram seis, que acharam ali grande alivio. Com estes doentes foram tres medicos, que os acompanharam, e além d'isso um dos seis doentes era medico; este alcançou progressivas melhoras, continuando a hir á Ilha da Madeira quatro annos successivos, e hoje se reputa bom, e assim parece estar. Um d'estes doentes que foram n'esse anno á Ilha da Madeira alcançou ali grandes melhoras; tendo peorado, foi passar o inverno de 1851 para 1852 no Egypto, e falleceu no fim do anno de 1852. Em 1850 foram ali dezeseis doentes allemães, sendo d'esses um de que já fallámos e que tinha hido no anno antecedente. Dos quinze, morreu um na Ilha, e os outros sahiram em melhor estado do que foram; alguns muito bem. Estiveram ali n'este anno tres medicos allemães, um que já tinha hido no anno antecedente, outro que não foi doente, mas que acompanhava sua irmã. Entre estes doentes dados como allemães figura um professor de botanica de Zurich, cuja verdadeira naturalidade ignorâmos. Em 1851 foram ali nove doentes allemães, quatro dos quaes tinham hido no anno antecedente; n'estes quatro as melhoras continuaram. Dos cinco que foram pela primeira vez melhoraram quatro, e falleceu um. Foram ali n'esse anno dois medicos allemães, um que já tinha hido nos annos antecedentes, cuja melhora continuava, e outro de novo acompanhando seu irmão doente. No anno de 1852 foram ali sete doentes allemães, quatro dos quaes tinham hido no anno antecedente; não morreu ali nenhum n'esse anno. Os quatro que já tinham hido no anno antecedente estavam notavelmente bem. Dos tres novos um tinha consideravel melhora, dois não tinham melhora sensivel. Foram n'esse anno ali tres medicos allemães: um doente, um por visitar a Ilha, e o terceiro que já tinha hido no anno antecedente por acompanhar seu irmão.

O numero de russos que foram ao Funchal para se tratar nos mesmos cinco annos foi sete, dos quaes dois morreram na Madeira; de um não ha registo no livro do cemiterio, porque foi embalsamado e transportado para Petersburgo. Dos outros cinco doentes sabemos que dois falleceram depois da sahida da Ilha, um dos quaes tinha ali adquirido consideraveis melhoras.

O numero de doentes que de França tem hido á Ilha da Madeira para se tratar tem sido muito pequeno. Antes de 1848 contam-se duas

pessoas d'essa nação, muito notaveis pela sua posição social e qualidades de espirito, e que adquiriram melhoras consideraveis. Uma d'ellas demorou-se dois annos e sahiu julgando-se perfeitamente curada, a sua molestia era uma laringite chronica. Em ambas, as melhoras ainda se conservam. De 1848 até 1852 tem ali hido só quatro doentes d'essa nação, dois dos quaes obtiveram grande melhora, outro que veio com uma laringite chronica e aphonia, esteve ali só quatro mezes, e sahiu no mesmo estado. O quarto finalmente, que ali chegou em pessimo estado, mandado pelo professor Andral, alcançou uma melhora muito notavel, e pareceu que uma caverna que tinha no pulmão se cicatrizara. Voltou a França no verão, contra o conselho do seu medico; instado lá pelo professor Andral foi no inverno seguinte outra vez á Madeira ainda em bom estado, podendo sahir a cavallo, e fazendo passeios e exercicios maiores do que devia, e que lhe eram prohibidos. No dia immediato a uma d'essas imprudentes excursões ao Monte morreu subitamente de uma hemorragia pulmonar, e a autopsia mostrou o sangue derramado nos bronchios, e uma ruptura nas paredes de uma caverna tuberculosa.

De Italia, como é de suppor, não vão ali senão mui poucos doentes, e n'estes ultimos cinco annos contam-se só dois, um em 1849, que tirou grande proveito da sua hida ali, sahindo em muito bom estado, mas de quem se diz que fallecera ultimamente; o segundo demorou-se pouco tempo no Funchal e sahiu pouco melhor. De outros paizes ainda tem ali hido um ou outro doente. Ha tres annos falleceu no Funchal um principe de Hollanda que foi em muito máo estado, e que poucos dias ali viveu depois da sua chegada.

Aos doentes de todos os paizes que ali procuraram remedio se podem applicar as considerações que fizemos a respeito dos doentes que vão de Inglaterra. E pela relação que acabâmos de fazer dos doentes estrangeiros que ali foram nos ultimos cinco annos, muito bem se verá que se houvessem de todos estes factos historias circumstanciadas em que entrassem os signaes fisicos obtidos por um exame feito á entrada na Ilha, e comparado com outro igual feito na sahida, de modo que se podesse ver claramente a differença dos dois estados, e se podesse ainda haver informação sobre a continuação da vida do doente, nós teriamos já materiaes muito importantes para formar um juiso seguro sobre a utilidade do clima do Funchal no tratamento das molestias do apparelho respiratorio. Ainda restava fazer a comparação com os outros climas tambem recommendados para essas molestias, applicando-lhe o mesmo processo; porém acontece que os trabalhos d'esse genero que faltam no Funchal, não estão mais adiantados nos outros paizes.

Passando a examinar o que tem succedido com os doentes que ali teem hido de Portugal, nós procurámos colligir todos os casos de que podémos obter esclarecimentos, qualquer que fosse a sua data, e conseguimos reunir o numero de cincoenta e um, em que não entraram de certo todos os que ali tem hido, mas não lhe faltarão muitos, sobretudo dos casos fataes. Entre estes doentes enumerámos alguns que não são portuguezes, mas que habitaram ou se trataram primeiro em Portugal, e que foram d'aqui mandados para a Ilha da Madeira. De quasi todos sabemos a historia, mais ou menos circumstanciada, e de alguns, como já dissemos, tinhamos conhecimento pelos ter examinado e aconselhado. N'este numero de cincoenta e um figuram dois que não só não tinham tisica pulmonar, mas que segundo nosso pensar não tinham padecimentos pulmonares. Os quarenta e nove restantes serão divididos em quatro classes.

1.º Doentes com molestias chronicas de vias respiratorias em que não haviam tuberculos pulmonares, ou em que era muito duvidoso que os houvessem, e nos quaes doentes comtudo se receava a passagem da molestia para a tisica pulmonar, transmissão que talvez teria tido lugar se não tivessem recorrido ao clima do Funchal: doze.

Um foi com broncho-pulmonite chronica, sahiu bom, e assim se conserva.

Tres foram com bronchites chronicas. Dois d'estes sahiram bons e assim se conservam, o terceiro sahiu no mesmo estado em que entrou. Em um dos dois curados havia predisposição hereditaria para a tisica pulmonar. No outro a melhora foi logo muito grande, o doente casou ali; voltou para Portugal e ainda ha pouco tempo vivia sem incommodo o sensivel.

Um, militar, foi com bronchite chronica, hemoptise, e fortes suspeitas de tisica pulmonar, melhoron logo, em pouco mais de dois mezes parecia estar bom; voltou para Portugal muito mais cedo do que deveria, ainda ha pouco tempo se conservava bem.

Tres foram com bronchites chronicas e hemoptises, e todos tres á sahida pareciam bons. De um d'estes ouvi que tinha depois aqui começado a sentir repetição dos incommodos primitivos, mas que o mal não tinha progredido. Hoje parece bom.

Dois foram com hemoptises e fortes receios de tisica pulmonar insipiente, e sahiram perfeitamente bons; um assim se conserva ainda; do outro não sabemos.

Um foi com asthma rebelde, pareceu melhorar muito ao principio, depois o effeito do clima já não era apreciavel.

Um foi com um derramamento resultado de pleurite aguda, e receios de tisica pulmonar, teve melhora muito grande desapparecendo todos os symptomas e signaes que diziam respeito ao padecimento do peito. Falleceu depois de meningo-cephalite tuberculosa, verificada pela autopsia. No vertice dos dois pulmões haviam alguns tuberculos, o derramamento estava completamente absorvido.

2.° Doentes chegados ali no primeiro periodo da tisica pulmonar: sete.

Um foi com symptomas e signaes de tisica pulmonar insipiente, predisposição de familia, melhorou consideravelmente, e assim se conserva ha seis annos.

Um foi com symptomas e signaes de tisica pulmonar insipiente e aneurisma activo do coração, predisposição de familia para a primeira molestia, melhorou consideravelmente, e assim se conserva ha cinco annos. Estes dois casos de que conhecemos bem a historia são muito em favor do clima do Funchal.

Tres melhoraram muito, um d'elles conservava essa melhora ainda ha pouco tempo, dos outros dois não temos noticias.

Um teve symptomas e signaes de tuberculos pulmonares insipientes, melhorou consideravelmente no ar do campo dos arredores de Lisboa; foi aconselhado para hir ao Funchal passar o inverno, mas hia em muito bom estado. Ali continuou a passar bem e a nutrir; constipou-se depois, sobreveio-lhe tosse, ardor no peito e garganta, e assim esteve mais ou menos incommodado por espaço de um mez; tornou a melhorar sahiu do Funchal parecendo bom e nutrido. Os signaes fisicos de impermeabilidade no vertice do pulmão direito, que existiam no principio, desappareceram. Uma gastrite chronica que este doente soffria não teve ali melhora.

Em um foram desapparecendo os symptomas que diziam referencia ao peito, apesar dos precedentes de familia, mas continuava uma gastrite chronica com phenomenos bastante irregulares; assim mesmo o doente tinha ganho oito arrateis e meio em peso.

3.° Doentes que foram de Portugal no segundo periodo de tisica pulmonar para se tratar no Funchal: vinte e dois. D'estes vinte e dois, falleceram treze, e vivem nove.

Dois d'estes nove melhoraram muito na Ilha, e suppomos que vivem, mas não temos d'elles ultimamente noticia.

Em outro ha melhora consideravel, tem nutrido, tem adquirido forças, não cansa, tem augmentado o seu peso, e parece bem; os signaes fisicos indicam um estado muito melhor do pulmão.

Em outro a melhora foi muito grande, mas já por duas vezes tem recahido, e ultimamente teve uma hemoptise forte, de que já novamente se acha restabelecido.

Um chegou á Ilha, demorou-se ali tres mezes, peorou, mudou para outro clima, não sabemos o resultado.

Um tem melhorado, mas tem tido recahidas por constipações e falta de cautela.

Um peorou na chegada á Ilha, e hoje acha-se consideravelmente melhor.

Um melhorou muito na Ilha, e sahiu parecendo bom. Recahiu com fortes hemoptises e outros máos symptomas; voltou á Ilha, mas não tirou tanta vantagem, como da primeira vez; sahiu para Italia.

Um sahiu de Portugal em muito máo estado, aconselhado por alguns medicos, e por nós, alcançou na Ilha grande melhora, e ali vive vai para cinco annos. Está bem, com excellente apparencia, recuperou a voz que chegou a ter perdida durante muitos mezes, ainda conserva alguma tosse, e enroquece com facilidade; não se póde dizer completamente curado, mas extraordinariamente melhor. Deve-se reputar um caso muito feliz; attendendo ao estado em que sahiu de Portugal. Este doente é muito conhecido, e a sua melhora tem feito uma notavel impressão.

Dos treze fallecidos, em alguns passaram-se phenomenos que merecem ser notados.

Um melhorou muito na Ilha, porém depois da sua chegada a Portugal recahiu, a molestia progrediu rapidamente, e terminou pela morte.

Um chegou á Ilha em muito máo estado e ali melhorou muito; quando estava muito melhor e bem nutrido com grande admiração de todos que tinham observado o estado anterior em que chegou, casou, contra o conselho do seu facultativo. Então recahiu, a molestia progrediu rapidamente e morreu em poucos mezes. D'este consorcio ficou uma filha que morreu aos quatro mezes com tuberculos e abcessos nos pulmões, e a viuva morreu tambem n'este anno de tisica pulmonar.

Um que para ali foi em muito máo estado alcançou melhoras, casou, pouco tempo depois aggravou-se a molestia e falleceu.

Em outro doente a morte só veio depois de sete annos, foi differentes vezes á Ilha, demorando-se ali mais ou menos tempo, tirando d'isso ás vezes muito proveito, e tendo grandes espaços de tempo em que passava bem, e em que se entregava aos seus negocios. Casou tendo já principio da molestia para que tinha disposição hereditaria. Ultimamente succumbiu.

Em um manifestaram-se melhoras muito notaveis, logo depois da

chegada á Ilha; porém, ou pela marcha natural da molestia, ou por effeito de causas moraes, que actuaram fortemente e produziram uma especie de nostalgia, aggravou-se rapida e irremediavelmente o seu estado, e falleceu quatro mezes depois da sua chegada. Havia predisposição de familia.

Nos outros oito a molestia foi-se aggravando cada vez mais, sem que o clima tivesse sobre ella influencia alguma saudavel; passaram ao terceiro periodo e succumbiram em mais ou menos tempo depois da sua chegada ao Funchal.

4.° Doentes que foram ao Funchal mandados de Portugal para se tratar já no terceiro periodo de tisica pulmonar: oito.

D'estes morreram sete, e um tem podido prolongar a sua existencia com melhoras muito precarias e duvidosas, mas assim mesmo extraordinarias, attendendo ao estado em que ali chegou, e ao tempo que já tem decorrido. Ha predisposição hereditaria. Sahiu ha pouco tempo do Funchal.

Dos que falleceram, dois sobreviveram poucos dias depois da sua chegada ao Funchal. Vimos ambos estes doentes logo depois da sua chegada, e pareceram-nos em tal estado que não deveriam ter emprehendido a viagem. Disseram-nos que o estado de um d'elles era ainda soffrivel á sahida de Portugal, mas que a viagem aggravara muito o seu mal.

Dois estiveram alguns mezes na Ilha sempre passando mal, voltaram a Portugal e falleceram poucos dias depois da chegada. Um d'estes doentes commettia grandes irregularidades de regimen.

Os outros tres falleceram depois de mais ou menos soffrimentos, sem que o clima lhes désse alivio algum sensivel.

Se o modo por que estes dados estatisticos vão aqui lançados não é o mais proprio para dar as fortes convicções que se desejam quando se pertende estabelecer um ponto de therapeutica tão importante, servirá ao menos para mostrar qual é ali a concorrencia dos doentes, e qual o resultado geral. É de esperar que com o andar do tempo os facultativos da Ilha façam publicações d'esses casos por elles observados, que juntos com outros dos facultativos de differentes paizes, que para ali enviam os seus doentes, constituirão uma somma de factos que satisfará melhor a profissão, e servirá de base ao juiso definitivo que se deve fazer da utilidade absoluta e comparativa do clima da Madeira.

Entretanto qualquer que seja esse gráo de utilidade que os doentes affectados de molestia do apparelho respiratorio acham ali, póde-se affirmar com segurança, que essa utilidade deve ser attribuida principalmente á influencia do clima, e não a algum tratamento ali usado, como

a alguem poderia lembrar. Não pertendemos dizer com isto que o tratamento aconselhado por facultativos tão práticos e entendidos no conhecimento de molestias pulmonares é inutil: muito pelo contrario elle nos parece proprio para ajudar a influencia do clima; mas o estudo que fizemos d'esse tratamento, e todas as informações que com tanta bondade nos deram aquelles illustrados collegas, nos fizeram ver que ali não se vai além d'aquillo que os medicos instruidos, e em dia com a sciencia, applicam nos outros paizes, e que por conseguinte a differença do resultado deve ser attribuida principalmente ao clima; podendo comtudo acontecer que a influencia do clima seja tal, que chegue a fazer que os remedios, mais bem recebidos pela natureza, tenham uma acção mais efficaz. Por outro lado vemos que a prática em que os medicos insistem mais, e de que os doentes fazem mais uso, é a exposição ao ar livre e os passeios pelo maior espaço de tempo possivel; prática que não é comtudo absoluta, e ao arbitrio do doente, mas que é sujeita a certas regras e accomodada ao estado particular de cada um. Nos doentes fracos e delicados, o local do passeio, a hora, a duração, o modo de conducção, o estado atmospherico, tudo é attendido e regulado. Os passeios nas margens do mar, e até mesmo em barco, aproveitam em alguns doentes, em quanto em outros são nocivos. A escolha de habitação tambem é considerada como ponto importante: a exposição do Sul durante o inverno, de modo que o quarto do doente receba sol, é condição essencial. A experiencia tem mostrado que alguns doentes se dão bem nas margens do mar, outros mais para o interior. As mudanças de localidade ali mesmo teem ás vezes produzido grande beneficio, sem que em alguns casos se possa dar d'isso uma explicação completamente satisfatoria. Um dos medicos acreditados da Ilha julga ter tirado vantagem da renovação de uma prática que já teve por pouco tempo alguma voga, mas que foi depressa abandonada: a respiração dentro do curral de vaccas. Vimos uma doente que tinha chegado ao segundo periodo de tisica pulmonar bem caracterisado, e que fez uso d'esse meio acompanhado de outros: como, digitalis, oleo de figado de bacalhão, revulsivos, mudança de ar mesmo dentro da Ilha; e achava-se na occasião da nossa visita em um estado a que a doente chamava melhor do que antes de adoecer, e a que nós chamaremos muito satisfatorio. É difficil dizer em que proporção a respiração da atmosphera assim composta entrou na melhora muito notavel d'esta senhora. São precisos muitos factos para poder restabelecer a reputação d'esta prática, principalmente depois do esquecimento em que cahiu; e sendo ella usada conjuntamente com outros meios, ainda o juiso é mais difficil; entretanto esta senhora nos affirmou que

ella sentia um grande alivio na inhalação d'aquelle ar, que lhe desafogava logo a respiração e diminuia a tosse.

Em quanto aos meios pharmaceuticos ali mais geralmente usados no tratamento da tisica pulmonar, elles são o oleo de figado de bacalhão, interna e externamente, o iodureto de potassio, o iodureto de ferro, a digitalis, os balsamicos, os revulsivos em certos casos, os tonicos e ferruginosos em estado de abatimento e em constituições frouxas, e todo o mais tratamento usado para combater os symptomas mais salientes e incommodos, que a molestia apresenta nas suas differentes phases e complicações; meios estes que são de uso commum em todos os paizes, e que se leem nos livros da sciencia.

Um dos medicos de maior reputação na Ilha, e que elle mesmo deve muito ao seu clima, tem applicado com vantagem o chlorureto de sodio; já nas hemoptises na dóse de meia onça, que repete tres horas depois, se a primeira é vomitada, já na marcha ordinaria da molestia, na dóse de uma oitava pela manhã; e louva-se d'esta applicação que tambem não é nova, e que foi avaliada pouco favoravelmente na obra tão estimada de Mr. Louis.

De tudo isto se póde inferir que se ha beneficio para as molestias pulmonares na habitação da Ilha, é devido muito especialmente a condições que são particulares ao ar, ao clima, ao paiz, e muito menos aos medicamentos. Os doentes parece que teem essa convicção e presentimento, pelo zêlo, e ás vezes pela ancia com que passeiam, e se expõem ao ar livre, todas as vezes que o tempo lho permitte, e poucos dias ha em que isso não seja possivel.

CAPITULO XV.

Comparação do clima da Funchal com outros tambem recommendados para o tratamento de molestias pulmonares chronicas.

Com todas as vantagens que este paiz apresenta, e que nós já ponderámos não só relativamente ao clima, mas ainda em referencia ás suas outras condições hygienicas, não admira que elle tenha sido procurado pelos doentes affectados de tisica e outras molestias pulmonares, a quem offerece reunidos todos aquelles quesitos que para taes molestias se desejam, e que mesmo n'este respeito elle tenha preferencia sobre os outros para isso tambem aconselhados, principalmente em relação á regulari-

dade de temperatura e variações atmosphericas, e á suavidade do inverno, que corresponde ao bom verão de alguns climas do Norte.

A comparação dos climas do Norte, com o clima do Funchal, não nos parece difficil: o contraste é tão manifesto e saliente, que não seria preciso grande esforço para o marcar em varios elementos do clima, sobretudo durante o inverno; mas por isso mesmo que essa differença é tão evidente e notoria, torna-se superabundante e desnecessario o demonstra-la. É essa comparação entre os climas frios e de alta latitude, e os climas suaves e de latitude mais baixa, já está feita desde ha muito tempo pelos authores, e entendida pelo publico. A comparação de que nós aqui tratâmos, e que desejâmos estabelecer, é entre os climas de baixa latitude recommendados para valetudinarios e para doentes affectados de molestias pulmonares chronicas e o clima do Funchal. Tambem não é nosso intento mostrar a superioridade absoluta d'este clima sobre os outros, e induzir os doentes de tisica e outras molestias pulmonares, a procurar exclusivamente a Ilha da Madeira; mas é sim examinar quaes são as principaes condições meteorologicas, topographicas e hygienicas que se dão n'esses paizes, e ver se essas condições igualmente se encontram no Funchal; se ha qualidades communs entre os paizes escolhidos para o tratamento das molestias pulmonares; e se na diversidade que podem apresentar, se encontra vantagem em favor de qualquer d'elles. Estimâmos que hajam diversos climas em que os doentes affectados das sobreditas molestias possam achar alivio, e até acreditâmos que além dos já conhecidos, ainda podem haver outros, por em quanto ignorados ou não explorados, em iguaes ou melhores circumstancias para o dito fim. É bom que tenhamos diversas localidades proprias para soccorrer tantos individuos affectados d'estas molestias, e para que possam mudar e encontrar novas impressões e effeitos curativos. E se as diversas phases da tisica e de outras affecções pulmonares demandam differentes localidades, se entre essas recommendadas ha umas que convém mais do que outras para certos estados ou periodos da molestia, para certos temperamentos e constituições, como é provavel, tudo o que podermos grangear e accumular por esse lado não póde ser inutil, e infelizmente ainda não será bastante para preencher o fim que se deseja.

Os climas e as localidades teem elementos cuja comparação isolada não é difficil; porém estes elementos meteorologicos, e as condições de exposição, altitude, natureza do solo, vegetação, etc. tem uma tal acção uns sobre os outros, e modificam-se de tal modo, que a comparação d'esses climas e localidades com o fim de conhecer as suas influencias e resultados therapeuticos, não é facil. A differença de um só d'estes ele-

mentos topographicos, é bastante para que se produzam nos doentes effeitos mui diversos. A lição que ultimamente temos tido dos climatologistas, nos induz a crer que este estudo summamente interessante, é comtudo arduo e cheio de difficuldades. Mas este mesmo estudo na sua applicação ao caso presente, nos tem dado a convicção de que o clima do Funchal tem muitas das principaes condições que apresentam os climas aconselhados para os doentes affectados de molestias pulmonares, e que em algumas d'estas condições lhes é superior. Nós aventuraremos algumas breves reflexões comparativas n'este sentido sobre o clima do Funchal, e os de Italia, visto que estes são os mais procurados e seguidos para o tratamento das ditas molestias.

Os sitios mais recommendados no territorio italiano para habitação dos doentes affectados de tisica e de outras molestias pulmonares, vão desde Nisa até Napoles; Lago de Como, e outras localidades da Italia continental, deliciosas para o homem são, e ainda mesmo para os doentes durante o verão, não servem para estes na estação fria: Nisa, Piza, Roma e Napoles e suas visinhanças, são os principaes lugares escolhidos para essa estação. É portanto na Italia maritima que o doente acha esses sitios de refugio, e principalmente em uma peninsula lançada longamente no mar, com seiscentas leguas de litoral, e que subiriam a duas mil, se contassemos todos os córtes, saliencias, portos, bahias e promontorios que a sua circumferencia nimiamente irregular, offerece. Ninguem deixará já de ver n'esta disposição e na que apresenta a Ilha da Madeira uma notavel coincidencia.

Não é na costa oriental da peninsula italiana, banhada pelo Adriatico, que nós encontrâmos esses lugares escolhidos para habitação dos doentes. A sua exposição não é exactamente a Leste, mas é em grande parte ao Nordeste e fortemente batida pelos ventos d'esse ponto; em quanto a costa occidental banhada pelo Mediterraneo e um pouco voltada ao Sul, recebe a influencia suave e igual dos ventos meridionaes. Os Apeninos dividindo grande extensão da peninsula italiana, e determinando a distribuição das aguas, como na Madeira a alta cordilheira que devide a Ilha, protegem pela sua posição e altura o lado occidental dos ventos frios do Nordeste, e ainda algum tanto do Norte. E é notavel que mesmo n'essas localidades em que os doentes habitam, uma das primeiras circumstancias que se procura é o abrigo e defeza dos ventos do Norte, dos ventos continentaes frios e seccos, e ao mesmo tempo a exposição ao Sul. Em muitos lugares esta defeza é feita por collinas que cercam e protegem a cidade, ou o bairro dos doentes: em Piza até as suas antigas e altas muralhas concorrem para esse fim. Se a intersecção das

collinas encana e dirige sobre alguma parte da cidade os ventos do Norte ou Nordeste, esse sitio é declarado nocivo aos doentes. Pelo contrario todas essas localidades são abertas ao Sul, cuja exposição é desejada, e o vento humido e brando do mar considerado como benefico. É isto o que acontece tambem na cidade do Funchal: magnificamente abrigada da maior força dos ventos do Norte e Nordeste, sem comtudo ficar privada da purificação que uma viração moderada d'esses pontos exerce quotidianamente durante o verão, ella recebe a impressão humida e temperada do vento do mar.

Os ventos do Norte e Nordeste que reinam na Italia durante o inverno, ventos continentaes e seccos, que varrendo a atmosphera italiana das nuvens e humidade para ali levadas pelos seus antagonistas, dão ao ceo d'aquella bella região a sua pureza e brilhantismo, principalmente na Italia meridional, não são favoraveis para os doentes atacados de molestias de peito. Pelo contrario os ventos do Sul, os ventos maritimos, ventos do verão, mais suaves e mais humidos, refrescando a atmosphera durante a estação quente, a conservam n'aquelle gráo de temperatura e de humidade, que mais geralmente convém a um pulmão doente. Assim as influencias que vem das regiões boreaes são muito differentes na sua acção das que vem das regiões austraes. E por isso mesmo a zona occidental, segundo diz Carrière, é geralmente favoravel ás condições phisiologicas que reclamam um ar sereno e impregnado de vapores quentes, em quanto a zona opposta é boa para as organisações que se vivificam, em vez de se gastar, debaixo da influencia de um ar relativamente frio e secco. Isto dá aos habitantes das duas zonas um caracter diverso, que se manifesta na sua disposição fisica, robustez e agilidade, e que não influe pouco nas suas qualidades moraes. Isto tambem explica a preferencia que se tem dado á zona occidental para o tratamento dos doentes affectados de molestias pulmonares, que não poderiam supportar a influencia forte e viva dos ventos que predominam na zona opposta.

Porém o abrigo dos Apeninos contra os ventos frios e seccos na Italia occidental, fica longe para certas localidades, e as protege muito incompletamente, em quanto no Funchal a defeza é perfeita, e só se recebe d'esses ventos do Norte, o que é saudavel, e na estação em que é mais util para refrescar o ar e levar para o Oceano as impurezas da atmosphera. Assim como não se aconselha aos doentes em geral hir habitar durante o inverno a Italia oriental banhada pelo Adriatico, tambem ninguem lhe aconselha, hir habitar n'essa estação a costa do Norte na Ilha da Madeira.

Os ventos que sopram do Sul, e que a zona occidental da Italia,

pela sua inclinação no Sudoeste, recebe mais do que a zona oriental, são todos mais ou menos carregados de humidade; muito favoraveis para a vegetação, teem em certas occasiões para o homem qualidades deprimentes, e o *sirocco* reune estas qualidades em gráo notavel e proverbial. «A «sua acção sobre a organisação humana» diz o doutor Salvagnoli, «não «póde exprimir-se exactamente por palavras. Quando elle reina, os in- «dividuos sãos sentem-se opprimidos, os seus movimentos musculares são «penosos, a cabeça pesada e dolorosa, ha somnolencia continua, o appe- «tite diminue, os convalescentes recahem facilmente e os doentes veem «aggravar o seu estado.» Estes phenomenos e symptomas são muito mais graves do que aquelles que o *leste* produz no Funchal; e o *leste* manifesta-se aqui muito menos vezes do que o *sirocco* na costa da Italia.

O *mezzogiorno* e o *libeccio*, ventos austraes que ali tambem apparecem, participando das qualidades do *sirocco*, não tem comtudo a sua intensidade; porém ás vezes, durante o verão, tomam proporções taes que chegam a produzir alguns dos effeitos do *sirocco*.

A costa occidental de Italia tambem é batida por um vento do Noroeste que merece particular menção: o *maestro*. Este vento depois de ter açoitado o Sul da França onde é conhecido com o nome de *mistral*, e celebre pela sua força e violencia, atravessa o Mediterraneo, onde ganha alguma humidade, e chega menos aspero e impetuoso ao litoral italiano; mas ainda assim incommodo e desagradavel, principalmente para os doentes.

De tudo isto se vê que o Funchal melhor protegido dos ventos frios e seccos, do que a Italia occidental, recebendo comtudo d'elles uma influencia benefica e purificadora, está amplamente aberto aos ventos suaves e humidos do Sul como ella, ou mais do que ella, e sem ser sujeito aos inconvenientes que alguns d'elles produzem n'esta região. Deve comtudo dizer-se que as localidades, a posição das habitações, a proximidade dos montes, e outras condições do solo, da altitude e da exposição do lugar habitado podem modificar muito vantajosamente as qualidades geraes do paiz, e é isto o que se tem procurado alcançar na Italia e em todos os outros paizes recommendados para os doentes affectados de molestias pulmonares, e que mais ou menos se tem conseguido.

A Ilha da Madeira, collocada no meio do Oceano, conserva quasi sempre um gráo notavel de humidade. Será porém a peninsula italiana, lançada extensamente no Mediterraneo, um paiz mais secco? Terão essas suas localidades mais recommendadas uma atmosphera menos humida? «A peninsula italiana é talvez o paiz da Europa em que a agua se acha «em maior quantidade debaixo da fórma variada de mares que a banham, «de rios e ribeiros que a regam, de lagos e de pantanos que estão dis-

«seminados sobre o seu litoral e outras differentes partes do seu territorio.» (*Le climat d'Italie, pag.* 28).

Sem fallarmos da Italia continental abundantemente provida de agua, com uma atmosphera muitas vezes nebulosa, com os seus grandiosos lagos de Como, da Guarda e Maior, quasi mares interiores, regada por um rio magnifico como o Pó e seus affluentes, e cortada por numerosos canaes e por tantas obras hydraulicas admiraveis que derramam a fertilidade e a abundancia das gramineas em todo o reino Lombardo-Veneziano, e limitando-nos a tratar tão sómente da Italia maritima, nós não podêmos na verdade suppô-la muito secca; sendo banhada pelo mar em um litoral tão extenso, em que as aguas entram profundamente nas terras; sendo cortada por muitos rios que correm para o lado oriental e occidental, entre os quaes figuram o Arno, o Ombrone e o Tibre; e tendo na parte mais meridional que comprehende o territorio napolitano, não menos de trinta embocaduras que despejam no mar outras tantas correntes que descem do Apenino. Em muitas partes, principalmente do lado occidental, as aguas não achando facil escoante, ou pela maior elevação do litoral, ou pela fórma das planicies em bacia, tem dado lugar desde época immemorial, á formação de extensissimos pantanos, famosa e proverbialmente infectos.

A abundancia das fontes e poços, e das aguas mineraes por toda a peninsula italiana, ainda nos indica um paiz humido. As chuvas são muitas vezes copiosas e torrenciaes. Em Napoles cahem no anno, termo médio, trinta e quatro polegadas de agua. Em Roma, trinta e duas polegadas. Em Piza, quarenta e oito polegadas. Em Nisa, segundo Schown, cincoenta e cinco polegadas, segundo Robandi, vinte e oito; um e outro calculo poderão ser exagerados em sentido diverso, e provavelmente fundados em pequeno numero de annos de observação; mas comparando estas médias com a do Funchal, trinta polegadas, não se poderá d'aqui igualmente concluir que o Funchal seja mais humido do que estas localidades da Italia. O hygrometro aqui marca poucas vezes seccura absoluta, e muitas vezes um gráo notavel de humidade, como no Funchal. Em Napoles as chuvas cahem muitas vezes em grandes torrentes, como no Funchal, ficando a atmosphera limpa; mas em Roma e Piza a chuva é moderada e continua e o numero de dias de chuva, e por conseguinte de prolongada humidade, é maior: assim o numero de dias de chuva em Roma, termo médio, é cento e quatorze, ou cento e dezesete, e no Funchal setenta e tres. Em outras localidades da Italia não é menor do que em Roma. Por toda a parte o elemento hydrologico figura abundantemente no territorio italiano.

A fórma fortemente declive das montanhas na Ilha da Madeira, e as profundas fendas que a dividem até ao mar, dando prompta sahida ás aguas, não permittem as estagnações paludosas e nocivas que se encontram em muitas localidades da Italia. Além d'isso a costa occidental d'esta região, tem sido em muitas partes abandonada pelo mar, deixando a descoberto leguas de uma praia lodosa, humida e insalubre, e havendo povoações, em outro tempo portos maritimos, que se acham hoje muito distantes do litoral. Todas estas causas de humidade insalubre não se encontram na Ilha da Madeira, e ellas teem uma influencia notoriamente morbifica nos habitantes e affugentadora nas povoações. É certo que as localidades acima mencionadas e recommendadas para os doentes, não estão collocadas immediamente n'esses sitios pantanosos e infectos, mas as atmospheras impregnadas de miasmas levam muitas vezes longe os seus effluvios, ainda que mais moderados e diluidos.

A idéa do antagonismo entre a tisica pulmonar e as molestias paludosas tem feito lembrar a alguns que a utilidade dos climas de Italia no tratamento d'aquella molestia podesse provir d'essa atmosphera miasmatica. Qualquer que seja a impressão que a nossa declaração possa fazer sobre alguns praticos, nós não podêmos deixar de repetir mui explicitamente, que no Funchal e ainda mesmo em toda a Ilha da Madeira, são rarissimas as febres intermittentes. Examinando os registos do hospital, achámos tão poucos casos de febres intermittentes que talvez não caiba mais de um ou dois a cada anno; e as informações que sobre esta parte tomámos, nos convenceram de que esses poucos casos ainda são, pela maior parte, em doentes de fóra, ou de febres intermittentes symptomaticas e não paludosas. Posto que a doutrina do antagonismo entre as febres intermittentes e a tisica pulmonar não tenha ganhado ultimamente terreno, bom é hir accumulando factos que possam concorrer para decidir esta questão quando fôr tempo. Transcreveremos aqui uma opinião respeitavel sobre a influencia das atmospheras pantanosas de Italia, no tratamento da tisica. «Eu não posso deixar agora de dizer, «como já tenho dito muitas vezes, que as condições da insalubridade «(pantanosa) obram sobre a atmosphera de um modo particular, mesmo «quando não são bastantemente caracterisadas para entreter um estado «endemico. É um dado mais, que ajunto aos outros da meteorologia me«dica, e que apparece em todas as localidades que gozam de alguma re«putação para o tratamento da tisica pulmonar. Já se viu isto a respeito «da Italia, a mesma condição se encontra em Nisa, e se repetirá, como «veremos em Hyéres. Ha certamente n'esta humidade gorda *(grasse)* «dos sitios pantanosos alguns elementos, que misturados na atmosphera

« introduzem n'ella qualidades favoraveis para o melhoramento de cer-
« tas molestias. Seria importante colher nos diversos climas, observações
« comparativas sobre as influencias que reinam durante a existencia d'es-
« ses pantanos, e quando depois a industria os faz desapparecer. » *(Carrière. Le Climat d'Italie, pag.* 519.*)* É possivel que o clima do Funchal com o gráo notavel de humidade que possue, e com um terreno cortado de ribeiros com bastante vegetação nas suas margens, tenha essa atmosphera *gorda* e pantanosa como alguns climas de Italia, favoravel para o tratamento da tisica pulmonar, e comtudo insufficiente para produzir as febres intermittentes

Qualquer que seja a opinião que se possa ter sobre o que fica dito, é comtudo certo que nos paizes mais recommendados para o tratamento da tisica e outras molestias pulmonares chronicas, se encontra uma atmosphera com certo gráo, não pequeno, de humidade, ao abrigo dos ventos seccos e frios do Norte, recebendo as viraçõs suaves e humidas do Sul. É isto o que se observa no Funchal, e é isto o que vemos nos climas de Italia, recommendados para esse tratamento.

A temperatura, o elemento meteorologico que mais particularmente domina todos os outros, e que mais concorre para caracterisar o clima, é na peninsula italiana muito suave, e apresenta menos variações e desigualdades do que nos climas continentaes, ou nas altas latitudes. Os climas maritimos, climas constantes, segundo lhe chama Koemtz, tem entre as médias do verão e do inverno mui pequena variação; em quanto os climas continentaes e interiores apresentam o contrario; e n'estes climas por elle chamados climas excessivos, o homem e os entes vivos teem de supportar não só os extremos da temperatura, mas tambem as suas maiores variações. N'este elemento tão importante do clima, e pelo qual aquella região é procurada, fica ella inferior ao clima do Funchal como já vimos, e como ainda teremos occasião de ver. A parte mais meridional da Italia, entre as procuradas pelos doentes, Napoles, está na latitude de 40°,,52′, e o Funchal na de 32°,,37′,,45″. A linha isothermica que passa no Funchal não toca em ponto algum da peninsula italiana, passa ao Sul de Napoles, e toca a costa africana opposta. A linha isotherica que passa no Funchal só vai passar ao Norte de Nisa, e entra muito na Italia continental. E a linha isochimenica que passa no Funchal, não toca na peninsula italiana, e passa ao Sul de Napoles. D'onde se vê que a temperatura média do inverno é no Funchal mais alta, do que em todo o territorio italiano; que a temperatura media do verão é mais baixa no Funchal do que em toda a peninsula italiana, e só acha igual na Italia continental; que não ha na costa occidental da peninsula italiana e no ter-

ritorio napolitano um clima que tenha uma temperatura média de verão e de inverno tão proximas da temperatura média annual, como o Funchal. E ainda que o abrigo de algumas localidades das escolhidas, a sua boa exposição e outras circumstancias lhes possam dar condições vantajosas de temperatura; entretanto as observações feitas n'essas mesmas localidades confirmam o theorema geralmente estabelecido; como já fica dito no capitulo em que se tratou da temperatura.

Não entraremos no estudo das causas que dão maior amplitude ás variações thermometricas nos climas de Italia em comparação do clima do Funchal. Basta-nos estabelecer o facto. Essas causas foram bem apreciadas pelo Dr. Carrière quando applicou aos climas da Italia, as regras geraes estabelecidas n'este ponto pelo Barão de Humboldt; só ajuntaremos que a temperatura média das estações é tanto mais constante quanto os dias e noites tem uma duração mais igual, e que não póde ser indifferente para a temperatura regular e mais elevada do Funchal, no inverno, a proximidade de uma corrente pelasgica.

No mar que separa a America dos continentes europeu e africano, n'este grande valle oceanico, segundo a expressão do Barão de Humboldt, um poderoso rio de agua quente desce das regiões equatoriaes tocando as praias occidentaes da Africa, de Portugal, da Hespanha, França e do Norte da Europa; e a Ilha da Madeira collocada no meio d'essa corrente, e recebendo a sua influencia por um e outro lado não póde ser indifferente a ella. Em quanto o Mediterraneo não é atravessado por alguma d'essas correntes ou o é em ponto tão pequeno que não póde ser por esse motivo modificada notavelmente a sua temperatura. Entretanto o Dr. Carrière não está longe de crer, que a temperatura suave que existe na costa occidental da Italia, nos mezes que precedem o principio da primavera, possa ser em parte devida a essa influencia, levada então ali pelos ventos do Oeste.

«A influencia do mar» (diz Ambrozio Tardieu) «não é de augmen-«tar ou diminuir de um modo absoluto a temperatura média de um lugar determinada pela latitude, altitude, ventos dominantes, etc., mas sim «de diminuir a extensão, a frequencia e a rapidez das variações d'essa «temperatura. Nas Ilhas mais pequenas, em que esta acção melhor se pro-«duz, apparecem resultados mui notaveis, que chegam a contrabalançar «a influencia da posição equatorial, e até a modificar profundamente a «natureza do clima. Podem citar-se como exemplos a Madeira, os Açó-«res e a Ilha Branca em que as temperaturas extremas e o caracter de cada «uma das estações differem notavelmente do que pareceria indicar a la-«titude e as outras condições topographicas.»

A pressão barometrica não offerece em geral uma differença notavel entre os climas de Italia e o Funchal; nem em quanto á média annual, nem em quanto á amplitude das variações barometricas, e á frequencia e rapidez d'essas mesmas variações. A amplitude da variação barometrica em Napoles é 40^m, em Roma 34^m30, em Nisa 38^m, desde 732^m até 770^m, e no Funchal 38^m, desde o minimo 739^m até ao maximo 777^m. Devendo comtudo notar-se que estas duas pressões extremas poucas vezes se tem visto no Funchal, e que sendo a amplitude da pressão barometrica a mesma em Nisa e no Funchal, a differença é comtudo em ambas as extremas mais alta no Funchal. Ainda accrescentaremos que em Napoles as variações barometricas não só são mais extensas do que no Funchal, mas são mais frequentes e subitas, assim como tambem o são as variações dos ventos e do tempo.

O ceo da Italia meridional é famoso pelo seu explendor, pureza, e pelo brilhantismo e finura da sua côr azul. Do golfo de Gaeta para o Norte por todo o paiz latino e até aos confins da Etruria, a atmosphera, muitos dias pura, já denuncia pela sua côr ainda bella, porém mais ou menos tinta de encarnado no horisonte, que vapores aquosos existem n'ella principalmente ao nascer e pôr do sol. Na Italia superior mais proxima aos Alpes, o elemento aquoso predomina já muito notavelmente na atmosphera, e no Piemonte e no Milanez os dias mais ou menos nebulosos não são raros. Este bello ceo, que a Italia meridional apresenta tantas vezes e dias inteiros e successivos, que faz a admiração e o prazer dos estrangeiros, tem a Ilha da Madeira poucas vezes, porque poucos dias haverá em que os meteoros aquosos mais ou menos densos não appareçam na atmosphera, meteoros que muito concorrem para a suavidade do clima e para a força da sua vegetação. Mas nas horas em que a atmosphera está completamente pura e serena, o azul celeste é igualmente vivo e luminoso, e as noites, como já dissemos, tem uma claridade e as estrellas um brilhante que difficilmente se excederá.

A Italia offerece em toda a extensão do seu territorio abundancia e variedade de aguas mineraes: mais um elemento hydrologico do clima. E n'este ponto tem ella uma riqueza muito superior á Ilha da Madeira, que apenas possue aguas ferruginosas fracas, pouco conhecidas e sem reputação therapeutica. A natureza d'aquellas aguas participa da qualidade do solo e varia com elle. Na Italia superior e média o granito dos Alpes e de todo o systema dos Apeninos, as formações secundarias de calcareo jurasico e de outras especies, e os terrenos lacustricos e maritimos subapeninos, cheios de conchas, lignites e outros vestigios de vida organica, dão aguas mineraes salinas de differentes temperaturas em que

predominam os carbonatos e sulfatos de cal e de magnesia, os chlorhydratos de magnesia e de soda, algum acido carbonico e gelatina vegetal. As aguas de Piza, de Lucca, de Montecatini, da Poretta, etc. bem conhecidas e acreditadas, prestam muito para as affecções chronicas de estomago, para os engurgitamentos glandulosos e obstrucções das visceras abdominaes; mas são pouco aconselhadas para padecimentos pulmonares, a não ser em casos de complicação com aquellas molestias. Na Italia inferior, no territorio napolitano em que por toda a parte e abundantemente se encontram os productos pyrogenicos, a chimica vulcanica ainda em acção apresenta aguas mineraes de variada, e algumas de mui alta temperatura, e em que além dos compostos salinos, já mencionados, se acham o acido carbonico em abundancia, o acido sulphydrico em diversas fórmas, o ferro e o ammoniaco. As aguas mineraes da cidade de Napoles, de Pouzolles, de Ischia, e outras muitas d'essa região, tem grande credito nos padecimentos chronicos do apparelho digestivo, nos reumatismos, gotta, enfartes glandulosos, paralysias, etc.; mas não é para os padecimentos pulmonares, e não é sobretudo para a tisica pulmonar que ellas se applicam. Algumas vezes terão tido influencia benefica em bronchites chronicas, e talvez em algum caso de tisica pulmonar iniciada, como se conta de outras aguas mineraes de diversa natureza, porém o seu credito para estas molestias não é tal que os estrangeiros d'ellas atacados ali vão com o fim principal de fazer uso das aguas; é o clima que elles procuram especialmente na sua residencia em Italia. As estufas naturaes em que o paiz abunda são tambem muito usadas para o tratamento de varias enfermidades. A de Castiglione, a de S. Lourenço, as de S. Germano, e as de Nero, são as mais celebres e frequentadas, e a tradicção da localidade ainda as pertende recommendar no tratamento das affecções do peito e mesmo no da tisica pulmonar. Porém nem factos bem comprovados auxiliam essa tradicção, nem esse tratamento está de accordo com tudo o que sabemos da pathologia d'esta molestia.

A natureza dos terrenos plutonicos na Italia meridional, as reacções chimicas que n'elles se devem passar, a composição atmospherica que deve ser mais ou menos modificada pelos productos gazosos d'essas reacções, e pelas emanações das cratéras ainda em acção, a influencia que as elaborações vulcanicas em tão grande extensão devem ter sobre a electricidade atmospherica, e talvez sobre outros phenomenos meteorologicos, podem fazer suppor uma acção especial sobre o pulmão doente; porém essa tal acção se existe não está estudada e determinada, nem para bem, nem para mal; e diffundida pela vastidão da atmosphera, longe dos lugares onde se desenvolve, não é bem apreciavel. Na Ilha da Madeira, ainda que

terreno vulcanico, os seus focos amortecidos e inertes não podem ter n'este sentido influencia alguma. Porém essa influencia vulcanica, tão duvidosa, não deve ser considerada nem inculcada como uma vantagem. Assim como tambem a superioridade que poderia resultar para a Italia das suas aguas mineraes, refere-se mais a outras molestias do que ás affecções chronicas do peito.

Estas breves reflexões comparativas que acabâmos de expor nos habilitam a estabelecer, que entre o clima do Funchal e os climas de Italia recommendados para o tratamento das molestias pulmonares ha analogia de condições, e por conseguinte analogia de acção, e que em alguns dos elementos climatologicos principaes, o clima do Funchal ainda é superior aos climas de Italia.

Sir James Clark, cuja authoridade sempre nos apraz citar, fazendo a comparação da Ilha da Madeira com outros paizes tambem recommendados para estas molestias, diz *(Cyclop. Britan. art. Climate.* 1833*)*. «As «minuciosas e cuidadosas observações do fallecido Dr. Heineken e do Dr. «Renton feitas por bastantes annos, me tem ministrado dados para for«mar um juiso prudente do clima d'esta Ilha. E ainda que os nossos ma«teriaes, para julgar das outras Ilhas do Atlantico, sejam muito menos «completos, deixam-nos comtudo muito pouca dúvida de que a Madeira «é superior a todas; além de que apresenta commodos em outros respei«tos para residencia dos doentes, que nenhuma outra tem. A elevação «da cordilheira central que compõe a maior parte d'esta Ilha, ainda que «possa roubar alguma cousa do calor durante o inverno, contribue muito «para o modificar durante o verão: isto dá á Madeira a vantagem de «uma viração fresca de terra durante a noite, que alternando com o «vento fresco do mar durante o dia, modera em grande parte o calor do «verão. Em quanto os ventos geraes que reinam n'esta estação na lâti«tude da Madeira tambem concorrem para a sua salubridade. Os doen«tes comtudo escolhendo para sua residencia do verão uma situação ele«vada no interior, acham um clima consideravelmente mais fresco que «o do Funchal, que está situado no litoral, e offerece uma excellente re«sidencia para o inverno.» Comparando a Madeira com o Sul da França e com a Italia elle diz: «que ainda que a temperatura média annual é «só seis gráos acima da d'estas localidades, esta temperatura é distribuida «de um modo muito differente pelo decurso do anno; a differença sendo «muito menor na Ilha da Madeira do que nos lugares mais favorecidos «do Sul da Europa. Assim, em quanto o inverno é mais quente doze gráos «do que na Italia e França, o verão é cinco gráos mais fresco; e em quanto «a variação média annual na Madeira é quatorze gráos, em Piza, Roma

«e Napoles é quasi dobrada. Na distribuição igual do calor por todo o «anno tambem tem a mesma superioridade; porque em quanto, por exem- «plo, a differença média, dos mezes successivos na Madeira é só dois gráos, «em Roma e Nisa é quatro, e em Piza e Napoles cinco. Na marcha da «temperatura durante o dia, a Madeira conserva a mesma superioridade; «a differença média da temperatura em vinte e quatro horas, sendo ali «dez gráos pelo thermometro de maximo e minimo, em quanto em Nisa «é nove gráos, em Roma dez, e em Napoles treze, pelo thermometro «ordinario. Na igualdade de temperatura de dia para dia (qualidade muito «importante em um clima) a Madeira excede muito todos os outros pai- «zes. Ha tambem uma consideravel differença pelo que respeita á sec- «cura dos dois climas, quasi a mesma quantidade de chuva cahe na Ma- «deira e em Roma, mas na Madeira ha só setenta e tres dias no anno «em que chove, em quanto em Roma ha cento e dezesete. A chuva na «Madeira tambem cahe em estações mais regulares, principalmente no «outono, a atmosphera conservando-se geralmente sêcca e clara o resto «do anno.»

Ainda que as localidades de Italia aconselhadas para os doentes affe- ctados de molestias pulmonares se encontram do lado da zona occiden- tal, como dissemos, entretanto n'estes ultimos annos Veneza, este paiz a tantos respeitos admiravel e singular, tem sido procurado por alguns doentes, principalmente durante o inverno, e tem adquirido reputação pela suavidade do seu clima, e regularidade da sua temperatura. E com effeito, os elementos climatologicos ali se acham de tal modo combinados com outras disposições topographicas, que as condições de temperatura, e ainda mesmo as de humidade, não são aquellas que dominam no resto da zona oriental da Italia banhada pelo Adriatico, e até são superiores ás que apresentam alguns dos pontos da zona occidental recommendados para os doentes affectados das ditas molestias.

Mas comparando o clima de Veneza com o do Funchal, mesmo n'a- quellas das suas condições em que elle parece superior a outros climas da Italia, e pelas quaes é procurado, nós achâmos o seguinte. A tempera- tura média annual em Veneza é 56°, e no Funchal é 67°,23. As médias das estações em Veneza são: inverno 38°, primavera 55°, verão 73°, ou- tono 56°. As do Funchal são: inverno 62°,88, primavera 64°,45, verão 70°,89, outono 70°,19. A differença entre a média do verão e do in- verno é em Veneza 35°, e no Funchal 8°,01. De tal sorte que a mé- dia do inverno no Funchal é muito mais alta do que em Veneza, e a mé- dia do verão mais baixa. O calor em Veneza durante o verão é excessivo, e os doentes vão passar esta estação junto aos Lagos, ou voltam para a

sua patria. A média minima do frio em Veneza é 27°, e no Funchal a minima absoluta, antes das nossas observações, suppunha-se ser 50°, e nós obtivemos uma vez com o thermometrographo em inverno muito frio 45°. O inverno dá em Veneza por média extrahida de observações de sete annos, cinco dias e meio de neve; phenomeno que se não dá no Funchal. Estes algarismos fallam mui claramente.

As condições hygrometricas do ar não são ali tão desfavoraveis como se poderia suppor da sua posição entre as lagôas e canaes e sobre o Adriatico. O vento do Nordeste que muito concorre para abaixar a temperatura em toda a costa oriental da Italia, não tem ali tanta influencia; antes parece que a sua acção mais moderada se torna saudavel, livrando o ar dos hydro-meteoros que em semelhante posição necessariamente se formam. Ha no anno um grande numero de dias bons e claros; e chove, termo médio, setenta e cinco dias: só dois dias mais do que no Funchal. A quantidade de agua que se recolhe no udometro em Veneza (média annual) é 36,^{pol}5, mais seis polegadas e meia do que no Funchal. O hygrometro marca em Veneza a média annual de 87°, e no Funchal pelas nossas observações em oito mezes, em que não entra o verão, e em anno chuvoso obtivemos 79°,7. O barometro marca em Veneza a média annual de 757^{m}, e no Funchal 759^{m}.

Tem-se dito que o clima de Veneza deve ter uma influencia benefica nas molestias escrofulosas e tuberculosas pela inhalação de um ar impregnado de particulas de iode e de bromio, que as plantas das lagôas e as mesmas aguas ali conteem em quantidade muito notavel. Não está comtudo provado que na atmosphera veneziana existam esses principios, e o cheiro pantanoso que ali, como em outras partes se observa, não é para isso sufficiente argumento. Tambem não está demonstrado por observações seguras essa influencia especial e curativa do clima, só se sabe que elle não tem uma acção prophilatica para perseverar os habitantes d'essas affecções.

De tudo isto se deduz que este clima, como os outros de Italia, tambem não tem vantagem sobre o do Funchal, mesmo por aquellas condições de temperatura, pelas quaes é especialmente recommendado; antes n'essas mesmas condições lhe é inferior, não tendo superioridade por outro lado senão nas recordações historicas, nos monumentos, e em tudo que anda ligado a este paiz excepcional; circumstancias que desafiam a curiosidade, excitam o animo e actuam fortemente sobre a imaginação de alguns doentes, mas que não deixam de ter seus inconvenientes para outros.

Além das condições que dizem respeito ao clima e aos pontos mais

importantes da hygiene do paiz, e que particularmente o recommendam, ha ainda no Funchal outras, talvez de segunda ordem, mas que convém conhecer e apreciar, porque algumas d'ellas se não encontram nos outros paizes, e o seu conhecimento póde ter uma certa influencia sobre o animo e resolução dos doentes, e mesmo sobre o conselho dos facultativos.

A viagem para a Ilha da Madeira tem sido considerada pelos diversos authores por differente modo: uns veem n'esta pequena navegação já um principio de remedio, outros um inconveniente; nós julgâmos que mais vezes ella deverá ser considerada d'este segundo modo. Os primeiros citam casos em que a navegação curou, suspendeu, ou aliviou a tisica pulmonar; pensam que o enjôo e o vomito, tantas vezes aconselhados n'esta molestia até como remedio exclusivo, teem tambem sua utilidade; e alguns querem que o transporte se faça em navios de véla, não só para evitar os inconvenientes das machinas de vapor, como tambem para prolongar a viagem e a acção da navegação sobre a economia, e para fazer a transição suave, vagarosa, e gradualmente. E é assim que muitos doentes se transportam de Inglaterra para a Ilha da Madeira, na estação propria, preferindo os dois ou tres navios de véla que para isso se acham promptos n'essa occasião; que são excellentes e habituados a esse genero de carreira. Os medicos que consideram esta viagem como um inconveniente julgam que esta navegação é curta para produzir aquelle beneficio que em certos casos pareceu ter-se obtido em viagens longas, e que a maior parte dos doentes soffrem muito no mar, chegam abatidos, e em peor estado do que aquelle em que sahiram do seu paiz. Alguns até receiam as hemoptises como consequencia dos repetidos vomitos. Estamos convencidos que para a maior parte dos doentes esta pequena navegação é incommoda e sem proveito; mas que seus inconvenientes não devem obstar ao transporte para a Madeira, porque em geral elles se remedeam com poucos dias de descanço em terra, e a brevidade e certeza da navegação pelo vapor os modera e atenua muito.

O Funchal possue a vantagem de ter uma atmosphera maritima para aquelles doentes para quem fôr aconselhada. Esta atmosphera não é impregnada dos miasmas lodosos da praia, nem dos das immundicies da cidade; os doentes podem passear nas margens do mar, onde ha passeios cobertos de arvoredo, podem passear em barco, e de qualquer d'estes modos respirar uma atmosphera maritima pura, prática que em todos os tempos e em diversos paizes tem sido recommendada. Para os portos do Sul e do Oeste de Inglaterra, para Marselha, para differentes pontos da costa de Italia, Egypto e Malaga são mandados doentes com essa particular recommendação, e algumas vezes teem tirado proveito evidente

e claro d'este genero de inhalação. Laennec acreditava muito na utilidade d'este meio, e até fez experiencias no hospital da caridade com uma atmosphera maritima artificial, que arranjava fazendo espalhar por toda a enfermaria grande quantidade de plantas maritimas; e houve tempo em que elle julgou que esta atmosphera assim composta modificava favoravelmente a tisica pulmonar.

Ainda que a respiração da atmosphera maritima no litoral e a navegação tenham alguma cousa commum, podem comtudo produzir effeitos differentes; porque ha outros elementos de acção na navegação, que devem actuar fortemente sobre o organismo. O movimento, a nausea e vomito, a respiração de uma atmosphera alcatroada, a mudança successiva de clima, a grande exposição ao ar livre e á luz do sol no meio do mar, não podem ser circumstancias indifferentes para o doente. E qualquer que seja a sua acção, ella não se dá pela simples respiração da atmosphera maritima no litoral; assim como tambem no litoral se não soffrem os incommodos e privações que se encontram na navegação. Em Lisboa é crença que a habitação proxima ás praias não convém aos doentes affectados de tisica pulmonar, e em geral de molestias chronicas de peito. Não sabemos quaes foram os primeiros fundamentos d'esta convicção. Na cidade, e principalmente em partes d'ella, vê-se bem claramente que a atmosphera do litoral não presta, nem mesmo para os sãos; mas fóra da cidade para diante de Belem, do outro lado do Téjo, ou em algum ponto da costa, não existindo as mesmas causas de corrupção, a atmosphera maritima mais pura ainda deveria ser ensaiada em alguns doentes. É certo que ali as grandes variações atmosphericas são frequentes, e os passeios pouco proprios para doentes affectados de molestia de peito; mas a prática exclusiva que está hoje estabelecida não é tão bem fundada que se não devam ainda fazer novas tentativas em localidades mais bem escolhidas, principalmente quando vemos a prática contraria recommendada pelos authores, e adoptada em outras partes com decidida vantagem. Os inconvenientes das variações de temperatura que ali se encontram, tambem não faltam nos sitios do interior procurados pelos doentes. Sabemos de casos, muito poucos na verdade, em que a habitação na proximidade do mar, na margem direita do Téjo não teve influencia nociva em doentes affectados de padecimentos que se reputavam, com razão, tisica pulmonar. Pelo contrario, temos visto muitas vezes a habitação proxima ás praias aggravar a asthma e as molestias que participam da fórma asthmatica. No Funchal não se julga nociva a atmosphera maritima na tisica pulmonar, antes se recommenda como util, porém quando os doentes se não dão bem com tal atmosphera, ou ella

lhes não é aconselhada, podem escolher uma habitação e passeios longe da praia, a distancia de uma ou duas milhas, onde essa influencia será já nulla, ou muito pequena.

Em outros respeitos tambem poucos paizes apresentam tantas condições vantajosas para os doentes como o Funchal. Habitações excellentes e agradaveis em grande numero, construidas segundo as idéas que sobre este objecto teem os inglezes; bem situadas, com jardins, e guarnecidas de modo que o doente só precisa levar comsigo as cousas indispensaveis do seu vestuario e uso particular. Vehiculos que não indicam uma civilisação adiantada, mas que estão em perfeita harmonia com a natureza dos caminhos, e com o fim para que são destinados: o trenó, o palanquim, e sobretudo a rede, são modos bem proprios para o passeio dos doentes: poucos haverá tão fracos que não possam supportar o movimento da rede conduzida por homens que para isso tem um geito e paciencia admiraveis. E estas duas qualidades se encontram ali em quasi toda a gente de serviço; qualidades que parecem proprias e naturaes d'aquella classe, mas que tem sido muito bem dirigidas e fortificadas pelo habito de tratar doentes. A Madeira é um dos paizes que offerece na verdade um maior numero de commodos aos doentes, e que lhos offerece já estudados e bem estabelecidos, e para todas as fortunas e cathegorias; o doente só tem que escolher e proporcionar o que se lhe offerece á sua posição social; porque n'este ponto ha ali com que satisfazer os mais exigentes.

O Funchal tem excellentes medicos portuguezes e inglezes, muito costumados á prática das molestias pulmonares; tem muito boas officinas pharmaceuticas que na preparação e qualidade dos remedios estão a par das melhores dos outros paizes; tem além d'isso muitas pessoas costumadas a tratar doentes e a servir de enfermeiros com carinho e intelligencia; e todas estas condições reunidas em poucas parte o doente poderá encontrar.

A falta de divertimentos e distracções que no Funchal muitos lamentam, é ainda no nosso modo de entender uma das suas vantagens para os doentes. As galerias, os museus, os monumentos, os theatros, e tantos outros attractivos das cidades de Italia, teem mais de uma vez sido accusados de concorrer para resfriamentos, cansaços, irregularidades, recahidas e exacerbações de molestias que já hiam tomando melhor face. As distracções de um doente affectado de tisica pulmonar não podem ser as do homem são, nem mesmo as dos doentes affectados de outras molestias chronicas menos graves. O frio, a humidade da noite, a fadiga de um passeio longo, a mudança nas horas de comida e remedio, uma

excursão imprudente, uma emoção moral forte e inesperada, bastam muitas vezes para fazer perder todo o beneficio que se tinha adquirido com muito tempo e trabalho. O Dr. Heineken, que tanto bem deveu ao clima da Madeira, antecipou a sua morte por uma excursão inconsiderada a Porto Santo. Passeios tranquillos, vistas variadas, cultura de flores, conversação agradavel, musica, leitura ou desenho, quando isso é possivel, são os divertimentos mais proprios para similhantes estados. Os doentes mais fortes e já em melhor condição de saúde encontram passeios mais longos a pé, a cavallo, ou por mar, e podem gosar com cautela de algumas reuniões dadas pelos habitantes, que se distinguem pelas suas qualidades e maneiras civis e hospitaleiras. Hoje que os conhecimentos de historia natural estão tão diffundidos principalmente entre os inglezes e allemães, o botanico, o mineralogista, o zoologista acham ali amplo e agradavel emprego ao seu tempo, e o artista as mais ricas paizagens para o seu pincel. A monotonia e regularidade de uma vida simples e sem grandes emoções, e sobretudo sem cansaço, é o que convém aos doentes mais affectados de molestias de peito. Os exemplos de terminações fataes por indocilidade e erros de regimen não são raros em doentes, que acreditavam que o clima só por si podia vencer a molestia, apesar dos seus descuidos e imprudencias. Nós quereriamos melhores estradas, passeios mais bem entretidos e calculados, alguns divertimentos durante o dia, sem que o doente podesse ser expectador sem tomar parte n'elle, e que fossem compativeis com a regularidade hygienica recommendada; quereriamos um paiz mais feliz e que não apresentasse a cada passo scenas de miseria e degradação; mas estamos muito longe de desejar ali a agitação, aliás agradavel e divertida, de algumas aguas mineraes allemãs.

Se os climas podem ter uma acção benefica no tratamento da tisica e outras molestias pulmonares, o que nós firmemente acreditâmos, é fóra de dúvida que o clima do Funchal deve ser um dos attendidos em primeiro lugar para esse fim. Poucos paizes possuem para isso tantas e tão boas condições; o Sul da Inglaterra e da França, e até mesmo a Italia não apresentando uma temperatura tão igual, um inverno tão suave, uma reunião tão completa de circumstancias climatericas, condições hygienicas, e commodos da vida, como o Funchal. Que todas estas boas vantagens reunidas não correspondam ainda ao que se deseja, que ellas não curem em regra a tisica pulmonar, é uma desgraça e uma triste verdade; porém já não é pouco encontrar alguns climas, e este especialmente, em que a molestia suspende muitas vezes a sua marcha, dando aos doentes uma vida supportavel, e toda a apparencia de saúde e goso das suas faculdades; apparencia em alguns casos tão segura e prolon-

gada, que equivale a uma cura definitiva. Os doentes em que a acção do clima não é tão efficaz, e que não conseguem tão grande beneficio veem continuar a sua existencia com menos soffrimento, sem ficar encerrados durante o inverno debaixo da oppressão de uma temperatura artificial, e das idéas melancholicas e sinistras que um clima nebuloso, carregado e frio, e uma tão prolongada reclusão inspiram até aos sãos: vivem ao ar livre, gosam da vista de um paiz ameno, e de uma vegetação rica e variada, sentindo o prazer e a esperança que dá a contemplação de um ceo claro e sereno, debaixo de cuja influencia parece que a vida e saúde devem ser consequencias faceis e naturaes.

Entretanto como os resultados da acção benefica do clima do Funchal na tisica pulmonar não são, em geral, aquellas curas solidas, definitivas e completas, que se obteem em outras molestias, e menos vezes n'esta; como um certo numero de doentes, em que a tisica suspendeu a sua marcha, veem, passado tempo, apparecer novamente os padecimentos; como alguns não acham ali beneficio e succumbem á molestia, como lhes aconteceria no seu proprio paiz; é justo, é até indispensavel, para que os doentes e familias se não achem illudidos nas suas esperanças, não exagerar as vantagens curativas do clima, não o apresentar e inculcar como remedio efficaz e seguro, mas sim como aquelle que mais probabilidade tem de fazer maior ou menor beneficio em uma affecção em que os outros remedios falham. O clima da Madeira não tem virtude especifica para curar a tisica pulmonar; ali mesmo ella se desenvolve bastantes vezes; mas a sua utilidade é relativa aos outros climas e aos outros remedios. Esta utilidade é muito maior no primeiro periodo da molestia, e muito incerta em periodos mais adiantados. Os que ali vão n'estes periodos adiantados podem ver prolongar mais ou menos os seus dias, suspender algumas vezes a sua enfermidade, mas o resultado mais frequente e provavel é a molestia continuar no seu progresso e o doente succumbir.

CAPITULO XVI.

Clima de Lisboa, sua influencia no tratamento da tisica pulmonar; comparação com o do Funchal. Conclusão.

Apesar da Ilha da Madeira ser possessão portugueza, e sem dúvida uma das mais bellas, ainda que mal apreciada; apesar de serem bem conhecidas em Portugal a suavidade e salubridade do seu clima, nem por isso os portuguezes primeiro se aproveitaram da sua benefica influencia no tratamento das molestias pulmonares. Foram os inglezes que começaram esta prática, talvez porque o commercio da Ilha tem sido desde muito tempo mais extenso e importante com a Inglaterra do que com Portugal; e tudo que se tem escripto de maior interesse sobre a Ilha da Madeira, tem sido em lingua ingleza, e impresso em Inglaterra; de modo que se póde dizer sem erro, que as idéas que temos hoje sobre o clima da Madeira e sua utilidade no tratamento de certas molestias, chegaram a Portugal mais por via de Inglaterra do que directamente. Estas idéas teem-se espalhado aqui na profissão medica com crenças mais ou menos vigorosas, e tem chegado ao publico. Porém os nossos costumes prestando-se menos a promptas separações, á mudança do paiz, ás viagens do mar, como dissemos, e pouco costumados a achar commodos na nossa terra, mesmo no campo perto de Lisboa, imaginâmos difficuldades que não existem e transportâmos todos os embaraços de um paiz atrasado, para outro em que n'este ponto tudo está mais adiantado, estudado e calculado, e em que alguns dos nossos doentes não só vão achar todos os commodos que precisam, mas até vão aprender alguns. D'aqui vem o pequeno numero de doentes que de Portugal ali tem hido, e tambem o máo estado em que elles vão; demorando-se sempre muito os doentes e familias em tomar uma resolução que lhes parece muito extraordinaria, arriscada e custosa, e que só deve adoptar-se em ultimo caso. Sobre um d'estes pontos em que ainda não fallámos, diremos agora que se o Funchal tem habitações muito dispendiosas, tambem tem outras de terceira e quarta ordem, ainda boas e accessiveis a fortunas muito modestas. A maior parte dos doentes que passam o verão nos arredores de Lisboa, teem meios sufficientes para passar o inverno no Funchal em uma habitação agradavel, e sem precisar levar comsigo senão os objectos do seu uso particular.

Mas haverá para os habitantes de Portugal, e principalmente para os de Lisboa, alguma vantagem em procurar o Funchal para o tratamento da tisica pulmonar? Não estarão elles em caso bem differente dos habitantes do Norte? Não terão elles no seu proprio paiz localidades que lhes possam prestar, com menos incommodo e despeza, o mesmo beneficio que vão encontrar no Funchal? Não será fóra de proposito fazer algumas considerações sobre estes quesitos, as quaes nos conduzirão á comparação do clima do Funchal, com o clima de Lisboa, e estas considerações se podem muito bem applicar a outras partes do reino.

A tisica pulmonar é frequente em Lisboa, ataca os individuos de ambos os sexos e de todas as idades, sendo comtudo mais commum dos vinte annos até aos trinta e cinco; é muitas vezes hereditaria, e em casos não raros, leva muitos e ás vezes todos os membros de uma familia. A proporção em que esta molestia figura aqui na mortalidade geral, não está bem estabelecida, e os dados que temos, apesar de serem os mais exactos que se poderam obter, não nos merecem bastante confiança, para que os publiquemos. A proporção em que figura na mortalidade do hospital de S. José é 1:10; proporção mais favoravel do que a de outras grandes cidades. Ha um certo numero de molestias que teem com esta connexão, que ás vezes a precedem, e desafiam, e que tambem aqui são frequentes; as escrofulas, as inflammações agudas e chronicas do pulmão, pleura, bronchios, laringe são triviaes. As meningites tuberculosas, as ganglionites mesentericas, o rachitismo tambem são communs; a diabete sacarina, glucosuria é mais rara.

As causas que concorrem aqui para o desenvolvimento da molestia, são as mesmas que se notam em todas as grandes cidades; a herança, a educação mal dirigida, em que a exposição ao ar livre e os exercicios do corpo não foram devidamente empregados, habitos effeminados, nutrição de má qualidade, ou insufficiente, aperto de peito, paixões tristes, cansaço, desarranjo de fortuna, etc. Uma causa porém que figura aqui muito como occasional, e sobre que nós chamamos a attenção dos leitores, são os resfriamentos, constipações, defluxos, etc. causados pela mudança de temperatura, pela exposição ao ar frio, e pela sahida de casas quentes, bailes, theatros, etc. para a rua com um vestuario insufficiente e desacautelado.

A fórma ordinaria que a tisica reveste aqui, é a chronica, mas apparecem alguns casos com a fórma aguda que arrebatam os doentes em dois ou tres mezes. Quando examinâmos bem estes casos chamados agudos, quasi sempre achâmos que precedeu uma época em que houveram alguns prodromios, algums symptomas fugazes e ligeiros, que pela

sua pouca intensidade ou pelo caracter menos aprehensivo do doente passaram desapercebidos: taes como a tosse, dôr de peito, cansaço, expectoração sanguinea, etc.; e que na maior parte dos casos, tambem precederam as constipações.

O clima e outras circumstancias que se dão na cidade de Lisboa, não podem ser favoraveis para os doentes atacados de tisica pulmonar, e as mesmas causas que concorrem para o seu desenvolvimento devem apressar o seu progresso. N'este ponto todos os facultativos hoje concordam, e por isso teem muito cuidado em mandar os seus doentes para fóra da cidade tão depressa a estação o permitte, de que muitas vezes tiram bom proveito.

Lisboa está situada sobre montes de pequena elevação, separados por intersecções, valles, etc., e o clima em geral, é ventoso. Os ventos do Norte, Nordeste, Noroeste, Oeste e Sudoeste, são os que mais predominam, muitas vezes com bastante força. Nos altos, os ventos fazem muito forte impressão, e os habitantes soffrem os incommodos produzidos por elles, dentro e fóra de casa, e mui particularmente na entrada e sahida d'ella. Nos valles e intersecções dos montes tambem o vento corre encanado, e faz tanta impressão como nos montes. A temperatura das casas participa da influencia d'estas correntes de ar, como adiante diremos. Algumas habitações situadas em encostas e protegidas dos ventos do Norte e Nordeste são menos frias e mais commodas, mas o maior numero está exposto á forte acção dos ventos. Ainda as correntes de ar se insinuam e encanam pelas ruas, segundo as suas diversas direcções, vexando os que por ellas transitam ou passeiam; o mesmo acontece nos largos e praças. Não é raro ao sahir de uma rua em que se não sente vento, passar para outra em que elle é fortissimo, e esta alternativa se póde repetir varias vezes no mesmo dia. É frequente na sahida de um theatro, de uma egreja, de um baile, de qualquer casa em que pela accumulação de individuos, de luzes, ou por outro qualquer motivo, existe uma alta temperatura, encontrar uma d'essas correntes de ar, soffrer um resfriamento, e alcançar uma forte molestia aguda. Os chamados defluxos e constipações, coryzas, e bronchites, que formam a parte mais branda d'estas affecções, são molestias muito communs, de que poucos individuos escapam, e que em alguns se repetem duas, tres e mais vezes por anno. A má construcção das casas, com uma grande quantidade de portas inuteis e de janellas fechando mal, as escadas abertas conduzindo o ar frio e impuro ao interior das habitações, muitos vehiculos de uma construcção antiga, e que além de muito incommodos não protegem os seus occupadores, nem do frio, nem do vento, nem da chuva e humidade, senão muito

incompletamente: tudo isto tem uma poderosa influencia em produzir e aggravar as innumeraveis affecções de vias respiratorias, a que os habitantes aqui estão sujeitos, e cuja acção é para elles tão certa e evidente, que podem dizer quasi sempre a hora exacta e o lugar em que se constiparam. D'aqui provém muitas affecções graves, e na invasão da tisica pulmonar, figuram quasi sempre estes resfriamentos, constipações e defluxos, e as suas consequencias. É geralmente depois de uma ou mais d'estas affecções despresadas e prolongadas, que ella se desenvolve.

Se passarmos a examinar ainda mais particularmente o que diz respeito á temperatura de Lisboa e suas variações, encontrâmos motivos sufficientes para confirmar a opinião dos medicos que reputam este clima pouco proprio para o tratamento da tisica pulmonar.

O clima de Lisboa não é demasiadamente frio nem quente para o homem são. O frio nunca é excessivo; o calor ás vezes é grande por bastantes dias no verão, mas não insupportavel, e quasi sempre moderado durante algumas horas pelo vento do mar, ou do Norte. Porém para o doente, e sobretudo para o doente de tisica pulmonar, a temperatura desce de inverno muito abaixo para poder ser tolerada ao ar livre, e as suas variações juntas com o vento nas diversas estações, se não fazem o clima desagradavel para o homem em saude, são comtudo evidentemente nocivas para o doente affectado d'esta molestia.

A temperatura média de Lisboa, segundo Pretorio, é 63,°5; segundo o Sr. Franzini 61°; segundo o professor Dove 61°,40; segundo o Barão de Humboldt 61°,7; segundo o professor Daniell 62°. As temperaraturas médias das differentes estações são, segundo o Sr. Franzini: inverno 52°,1; primavera 60°,5; verão 70°,4; outono 59°,5. Segundo o professor Dove: inverno 52°,52; primavera 59°,66; verão 70°,94; outono 62°,48. Segundo o Barão de Humboldt: inverno 53°,06; primavera 59°,9; verão 71°,42; outono 62°,42. O Sr. Franzini conta as estações de um modo particular, incluindo no inverno Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março; na primavera Abril e Maio; no verão Junho, Julho, Agosto e Setembro, e no outono Outubro e Novembro.

A temperatura média dos differentes mezes, segundo o Sr. Franzini por observações de dezesseis annos, é a seguinte:

Janeiro	49,5
Fevereiro	52,4
Março	55,5
Abril	58,5
Maio	62,6

Junho	68,7
Julho	71,9
Agosto	71,9
Setembro	69,0
Outubro	63,0
Novembro	56,1
Dezembro	51,1

Segundo o professor Dove:

Janeiro	52°,52
Fevereiro	53,60
Março	56,30
Abril	59,00
Maio	63,68
Junho	69,44
Julho	72,14
Agosto	71,24
Setembro	69,44
Outubro	62,60
Novembro	55,40
Dezembro	51,44

Vê-se pela tabella do professor Dove, (n.º 27) que a temperatura média do inverno no Funchal, é 10°,98 mais alta do que a de Lisboa; que a da primavera é tambem 4°,80 mais alta; que no verão, e esta circumstancia é muito importante, a temperatura média do Funchal é só 0°,66 mais alta do que a de Lisboa; que no outono a do Funchal, é superior á de Lisboa 8°,40. A differença entre a temperatura média do verão e do inverno é no Funchal 8°,10, e em Lisboa 18°,42. A differença entre a temperatura média do mez mais quente, e a do mez mais frio, é no Funchal 10°,80, e em Lisboa 20°,70: grande vantagem em favor da regularidade e pequenas variações do clima do Funchal.

Porém só por esta comparação das temperaturas médias não se póde bem fazer idéa das variações de temperatura do clima de Lisboa, é preciso para isso descer com paciencia a uma analyse mais miuda e circumstanciada, para o que nos serviremos principalmente das observações meteorologicas do Sr. Franzini.

A temperatura no inverno em Lisboa tem baixado até 26°, e muitas vezes a 30° e 32°; por conseguinte em muitos annos tem havido, durante o inverno, alguns dias em que a agua gelou. Em dezeseis invernos gelou no mez de Dezembro em seis, durante a noite, e só por duas

ou tres noites. Nos mesmos dezeseis invernos, gelou no mez de Janeiro em oito, tambem de noite e poucas noites. Nos mesmos dezeseis invernos, gelou no mez de Fevereiro em um só, e por duas noites. N'estes mesmos mezes em que gelava e em que a temperatura descia abaixo de 32°, subia algumas vezes a 59°, a 63°, a 64°, e até a 67°.

Em Dezembro de 1816 desceu o thermometro a a 30° e subiu a 60°. No mesmo mez de 1817, desceu a 32° e subiu a 63°. No mesmo mez de 1835 desceu a 27° e subiu a 60°. No mesmo mez de 1836 desceu a 29° e subiu a 63°.

No mez de Janeiro de 1820 desceu a temperatura a 26° e subiu a 64°. No mesmo mez em 1837 desceu a temperatura a 27° e subiua 63°.

No mez de Fevereiro de 1839 desceu a temperatura a 26° e subiu a 67°: 41° de differença, no mesmo mez do mesmo anno. A temperatura mais baixa que se marcou no inverno no espaço de dezeseis annos foi 26°, e a mais alta 68°: differença de 42°. Estas temperaturas extremas foram obtidas com o thermometro ordinario a horas certas; é provavel que ainda se obtivessem maiores variações se tivesse sido empregado o thermometro de maximo e minimo. Estes exemplos que citâmos não são casos raros; é o que acontece em muitos invernos.

Na primavera as variações de temperatura não são menos pronunciadas. Assim em Março vemos a temperatura descer alguns annos a 35°, 37°, 38° e 39°, e subir a 74°, 77° e 85°. No mesmo mez de Março e no anno de 1822 a temperatura desceu a 45° e subiu a 85°: 40° de differença. No mesmo mez de Março de 1835 desceu a 38° e subiu a 74°. No mesmo mez de Março de 1837 desceu a 37° e subiu 64°.

No mez de Abril tem descido a temperatura a 37° e subido a 84°. No mesmo mez de Abril de 1835 desceu a 39° e subiu a 84°: 45° de differença. No mesmo mez de Abril de 1837 desceu a 37° e subiu a 67°. No mesmo mez de Abril de 1840 desceu a 41° e subiu a 81°.

No mez de Maio tem-se visto descer a temperatura a 42° e subir a 89°: 47° de differença. No mesmo mez de Maio de 1840 desceu a temperatura a 43° e subiu a 89°. No mesmo mez de Maio de 1839 desceu a 43° e subiu a 88°. No mesmo mez de 1835 desceu a 45° e subiu 87°. De modo que os mezes da primavera ainda nos apresentam maiores variações do que os do inverno, e a primavera é geralmente notada entre nós pela desigualdade e variações da sua temperatura.

No verão ainda encontrâmos grandes variações; e não citâmos todos os exemplos d'estas grandes variações, ellas são triviaes; só escolhemos algumas das mais salientes. No mez de Junho vemos a temperatura descer a 48° e subir a 97°: 49° de differença. No mez de Junho de 1817 desceu a temperatura a 50° e subiu a 85°. No mesmo mez de Junho de 1835 desceu

a 48° e subiu a 88°. No mesmo mez em 1840 desceu a 55° e subiu a 97°.

No mez de Julho a temperatura tem descido a 51° e subido a 105°: 54° de differença. No mez de Julho de 1819 a temperatura desceu a 56° e subiu a 102°; no mesmo mez em 1824 a temperatura desceu a 58° e subiu a 105°. Estas são as variações mais notaveis, mas outras de 30° a 40° são frequentes.

No mez de Agosto a temperatura tem descido a 53° e subido a 99°: 46° de differença. N'este mesmo mez em 1837 desceu a 57° e subiu a 97°; o mesmo aconteceu no mez de Agosto de 1838; e no mez de Agosto de 1839 desceu a 57° e subiu a 99°.

Estas temperaturas exteriores tão altas á sombra no verão poderão parecer extraordinarias; entretanto além de serem extrahidas das observações do Sr. Franzini, o que já é uma boa garantia da sua exactidão, ainda para maior segurança nos informámos do modo por que o thermometro exterior estava collocado, e soubemos que tudo tinha sido feito conforme as regras estabelecidas, e como suppunhamos. Tambem ajuntaremos, que nas observações meteorologicas de Pretorio achámos, que no anno de 1784, no mez de Junho, subiu o thermometro a 97°; em Julho chegou a 102; e no dia 13 de Agosto chegou a 106°, e assim se conservou durante duas horas; no dia seguinte, 14 de Agosto, subiu a 103°.

No outono as variações não são tão extensas, mas são ainda consideraveis. No mez de Setembro a temperatura tem descido a 48° e subido a 92°. No mez de Setembro de 1819 a temperatura desceu a 50° e subiu a 89°. No mesmo mez no anno de 1839 desceu a 51° e subiu a 89°. No mesmo mez de 1840 desceu a 48° e subiu a 92°.

No mez de Outubro a temperatura tem descido a 40° e subido a 88°: 48° de differença. No mez de Outubro de 1821 desceu a 50° e subiu a 88°. No mez de Outubro de 1836 desceu a 40° e subiu a 78°. No mez de Outubro de 1837 desceu a 47° e subiu a 84°.

No mez de Novembro a temperatura tem descido a 34° e subido a 75°: 41° de differença. No mesmo mez de Novembro de 1820 desceu a 36° e subiu a 74°. No mesmo mez de 1825 desceu a 39° e subiu a 70°. E no mesmo mez de 1835 desceu a 34° e subiu a 75°.

A tabella que apresentâmos (n.° 56) extrahida dos diarios meteorologicos do Sr. Franzini é curiosa, pois mostra por observações de dezeseis annos a minima e maxima a que tem chegado a temperatura em cada mez, e além d'isso, a média minima e a média maxima de cada um dos mezes. O exame d'esta tabella não só nos indica as grandes variações que o mesmo mez póde apresentar nas suas temperaturas extremas, como tambem ali se vê que até a differença entre a média maxi-

ma e a média minima no mez é muito grande: 30° e mais. E a differença entre a mais baixa média minima em Janeiro e a mais alta média maxima em Julho é 60°. Tambem se vê por essa tabella que a mais baixa temperatura observada n'estes dezaseis annos foi 26°, e a mais alta 105°: 79° de differença. Em quanto no Funchal a mais alta temperatura observada é 85° e a mais baixa 45°: só 40° de differença; isto por espaço de mais de cem annos, e a minima 45° foi obtida com o thermometro de maximo e minimo.

Julgámos preciso entrar n'estas particularidades para fazer melhor sentir as grandes variações que ha na temperatura de Lisboa, e que não podem ser bem apreciadas só pelas temperaturas médias do anno, das estações e dos mezes, que os authores teem publicado; e ainda cuidâmos que é necessario continuar n'esta analyse e levar mais adiante o nosso exame; porque tambem existem grandes variações nas differentes horas do mesmo dia, entre o dia e noite e entre os dias successivos; estas variações, ás vezes tão grandes, são as mais perigosas, e as que produzem os resfriamentos e constipações.

N.° 56.

TABELLA EXTRAHIDA DAS OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS DO SR. FRANZINI PARA MOSTRAR, POR OBSERVAÇÕES DE 16 ANNOS, A MINIMA E A MAXIMA A QUE TEM CHEGADO A TEMPERATURA EM CADA MEZ, E A MÉDIA MINIMA E A MÉDIA MAXIMA EM CADA UM DOS MEZES DO ANNO EM LISBOA.

Lisboa	Temperaturas extremas observadas		Temperaturas extremas regulares	
Mezes	Minima	Maxima	Minima	Maxima
Janeiro.....	26°	68°	34°	61°
Fevereiro	26	68	39	65
Março.....	35	85	41	71
Abril	37	84	44	76
Maio.....	42	89	48	81
Junho.....	48	97	53	88
Julho	51	105	56	94
Agosto.....	53	99	57	92
Setembro	48	92	54	88
Outubro	40	88	48	78
Novembro.....	34	75	40	70
Dezembro	29	67	35	63
Conclusão.....	26°	105°	34°	94°

A temperatura durante o dia apresenta em Lisboa variações muito consideraveis; muitas vezes a variação entre a maxima e minima do dia e noite é só 6° ou 8° e menos; mas tambem muito frequentes vezes em todas as estações, porém ainda mais na primavera e verão, a variação é 20°, 25°, 30° e mais. Os exemplos de variação de 20° no mesmo dia são frequentissimos; de 25° ainda são frequentes; e não nos deverá isso admirar quando vemos em alguns mezes a differença de 20°,2 entre a média minima do mez, 61°,7 e a média maxima 81°,9, (Junho de 1840); e a differença de 20°,1 entre a média minima do mez 60°,9 e a média maxima 81°, (Julho de 1840). Lançando os olhos para os diarios meteorologicos, sem grande trabalho achâmos dias em que a temperatura varion 32° (20 de Junho de 1840) e até 35° (21 do mesmo mez e anno). Em Julho d'este mesmo anno achâmos em varios dias 30° de variação, e em alguns dias 31°. Em Agosto d'esse mesmo anno achâmos o dia 19 em que a variação foi 37°. Os exemplos d'estas grandes variações de temperatura não são raros, e poderiamos ainda achar talvez variações maiores se corressemos todas as observações que temos presentes; mas não pertendemos mostrar só o que é extraordinario, queremos estabelecer que no clima de Lisboa as grandes variações de temperatura de 20° a 25° no dia são frequentes, e que ainda muitas vezes a variação é maior; e repetiremos que estes numeros foram obtidos com um thermometro ordinario, e a horas fixas; e todos que estão costumados a fazer observações meteorologicas sabem que as temperaturas extremas tomadas com um thermometro de maximo e minimo marcam sempre maior variação. No Ensaio Estatistico do reino de Portugal e Algarves, em que Balbi reuniu as observações meteorologicas que então pôde colher de differentes terras de Portugal, concluiu, que a temperatura aqui é muito variavel, principalmente em Penafiel, Porto e Lisboa, havendo variações de 18° a 28°; e fallando particularmente de Lisboa, havendo variações de 22°. Elle comtudo sabia que se a temperatura fosse tomada a outras horas, ainda as variações seriam maiores. Se nos lembrarmos do que fica dito n'esta parte a respeito do Funchal em que a variação nas vinte e quatro horas não excede regularmente 10°, sendo o mais frequente 4° até 8°, e muito extraordinariamente chega alguma vez a 19° nas vinte e quatro horas com um thermometro de maximo e minimo, conheceremos bem a differença dos dois climas n'esta parte.

As variações de temperatura em Lisboa de dia para dia não são tão grandes, tomadas todos os dias á mesma hora, como as variações que tem lugar no mesmo dia a horas differentes. Muitas vezes até a differença é pequena; mas tambem não é raro ver em dias successivos o thermometro á mesma hora marcar 10° de differença, e algumas vezes 15°. Para

esta variação basta a mudança de vento; sendo o Nordeste e Norte em geral mais frios, o vento do Sul temperado ou quente, e o vento do Oeste moderadamente fresco. A influencia do rumo do vento e da sua velocidade sobre a sensação de frio que produz nos individuos é tal, que no inverno o Nordeste forte com uma temperatura que não desce geralmente abaixo de 32° e mui poucas vezes lá chega de dia, faz sentir um frio penetrante e incommodo crestando os beiços, orelhas, nariz, e provocando as lagrimas, como se o individuo estivesse exposto a um frio forte dos climas do Norte.

A força solar é grande em Lisboa, e por isso a passagem do sol para a sombra, sobretudo quando se esteve parado ao sol, é muitas vezes seguida de resfriamentos, defluxo e constipação, etc. Se esta transição se faz por uma rua ou esquina em que sopra vento frio, se o individuo fica ahi parado, a constipação é muito provavel, porque a differença de temperatura a que o individuo n'este caso se expõe successivamente é de 20° a 30°, ou mais.

Ha outras particularidades nas variações de temperatura em Lisboa, que não entrando na parte propriamente meteorologica, tem comtudo uma indubitavel influencia na saúde dos habitantes, e na marcha das molestias, principalmente em padecimentos chronicos de vias respiratorias. A posição das habitações em sitios elevados ou baixos, em sitios expostos aos ventos do Norte ou abrigados d'elles, em intersecções dos montes, em que giram correntes fortes de ar, a exposição ao Norte ou ao Sul recebendo a influencia solar, dão ás habitações condições de temperatura inteiramente differentes. De tal modo, que habitações mui proximas, e até contiguas, só pela differença d'estas circumstancias podem ter uma temperatura muito diversa. Acontece na mesma habitação, se é grande e espaçosa, de modo que reuna as duas exposições de Norte e Sul, haver á mesma hora duas temperaturas mui distinctas, parecendo climas diversos. Esta differença entre os dois lados ou exposições da mesma casa é ordinariamente de 4°, 5° e ás vezes 8°, e na occasião em que entra o sol nos quartos do Sul, se a communicação dos dois lados não é franca, a differença ainda póde ser maior. Não é raro que pessoas de saúde delicada, sem sahir de casa, e simplesmente pela passagem do lado quente para o lado frio sintam calafrios, espirros, e se constipem. Com a má construcção das casas, de que já fallámos, e com a differença de temperatura nas diversas partes da mesma habitação já se vê que se devem estabelecer correntes de ar frio que não podem ser senão muito desfavoraveis no tratamento de algumas molestias, e particularmente nas do apparelho respiratorio. Em Lisboa ha algumas habitações excellentes, bem construidas e reparadas, com exposição do Sul,

recebendo amplamente o sol, e em que o doente se póde conservar muito bem e em boa temperatura, sem lume, todo o inverno; mas ainda n'este caso, o mais favoravel, elle tem durante a maior parte d'essa estação de se limitar á sua propria habitação, e ás vezes só a alguns quartos d'ella, e quando se tratar de salir e respirar uma atmospheira livre, em poucos dias o poderá fazer, e em poucas horas d'esses dias; e para isso são precisas precauções muito especiaes para evitar as variações de temperatura e os golpes de ar.

Na maior parte das casas em Lisboa, durante o inverno soffre-se frio que chega a ser desagradavel mesmo para os sãos. Começa hoje este mal a ser remediado pelo uso de chaminés e fogões, á imitação do que se faz nos climas frios, e nas nossas proprias provincias, e para cuja introducção havia ha annos n'esta cidade uma mal fundada repugnancia. Mas estas temperaturas artificiaes, que são melhores para os doentes de affecções pulmonares, do que soffrer o frio, não são comtudo comparaveis com a exposição ao ar livre em uma temperatura suave e no meio de um bello paiz sempre em plena vegetação.

Insistimos tanto sobre as variações da temperatura em Lisboa porque nos pareceu que este ponto capital do seu clima, e da maior influencia sobre as doenças de peito, já mui bem conhecido pelos facultativos, não o é bastante pelo publico, e não o é pelo modo positivo, claro e numerico pelo qual objectos d'esta ordem devem hoje ser tratados e sabidos. Ainda diremos que todas estas considerações relativas ao clima de Lisboa se podem estender e applicar com pequenas modificações ao clima dos seus arredores, para onde é prática mandar os doentes atacados de molestias de peito. A mesma impressão dos ventos, as mesmas variações de temperatura ali se encontram; e ou seja porque as habitações estão isoladas, ou mais separadas umas das outras, ou porque a irradiação terrestre é mais rapida, ou por outro qualquer motivo, que não é mister agora ponderar, é certo que em geral ali desce mais a temperatura, e a acção do vento do Norte e Nordeste se faz mais sentir do que em Lisboa. Porém tambem é verdade que ali a temperatura no verão não sobe tão alto, e que o calor forte do dia se dissipa mais depressa.

Se os ventos teem uma influencia saudavel para refrescar a temperatura e purificar o ar, tambem ás vezes levam as emanações infectas ao interior das habitações, e ainda teem outros inconvenientes que convém ponderar. Além das variações de temperatura, em que elles teem uma influencia tão manifesta, os ventos pela sua força são ainda incommodos para os doentes affectados de molestias pulmonares, embaraçando a respiração, desafiando a tosse, e levantando a poeira que com as ruas macadamisadas, não regadas e com o detrito dos excrementos dos animaes,

produzem um effeito desagradavel para todos, e muito nocivo para os doentes; e finalmente elles causam a certas horas um sentimento de frio que constipa.

As chuvas em Lisboa são abundantes no inverno, moderadas na primavera e outono, e raras no verão. Esta regra soffre algumas excepções. Calcula-se haver no anno noventa e oito dias de chuva, termo médio; dos quaes trinta e cinco no inverno, vinte e seis na primavera, oito no verão, e vinte e nove no outono; e cahirem no anno quinhentos oitenta e tres millimetros de agua, ou dois palmos e dois terços, que equivalem a cento setenta e um almudes por braça. Esta quantidade é menor do que a que chove no Funchal. A chuva cahindo ás vezes em Lisboa muito miuda e por muitas horas successivas, dá á atmosphera uma grande humidade; porém fóra d'isso o clima de Lisboa não se póde chamar humido. Posto que não saibamos de alguma boa serie de observações hygrometricas feitas com instrumentos de confiança para estabelecer esta parte da sua meteorologia, como hoje se requer, comtudo pelas observações que ha, feitas com hygrometros de absorpção, e pelo que vemos acontecer com os corpos hygrometricos, não julgâmos que a humidade do clima de Lisboa seja tal que tenha effeitos manifestamente nocivos nos doentes atacados de tisica pulmonar. Haverão dias, haverão invernos em que a humidade é grande, e ás vezes combinada com o vento e o frio de um modo desagradavel, mas em geral o clima não é humido; antes no verão a atmosphera é mais secca do que convém para a respiração, e esta seccura dá ao paiz o aspecto triste e arido que os nossos campos faltos de arvoredo apresentam n'essa estação depois da colheita. Por outro lado, a falta de agua para irrigação nos campos, e para os diversos misteres de consumo na cidade, confirmam esta idéa de um clima secco durante o verão que os ventos maritimos não podem modificar contra a predominancia e força dos seus antagonistas.

Vejâmos agora qual é a relação que a temperatura, ventos, chuva e o tempo teem entre si no clima de Lisboa, e como essa relação se manifesta nas diversas estações. Os ventos que dominam mais em Lisboa são, como dissemos, o Nordeste, Norte, Noroeste, Oeste e Sudoeste. Os dias chamados de vento forte podem-se calcular pela média de varios annos em oitenta e tres dias no anno; porém os dias de vento mais fraco são muitos, vindo os dias totalmente serenos e de completa bonança a ser muito poucos. As chuvas veem regularmente com os ventos de Sudoeste, Oeste e Noroeste. Os chuveiros com os ventos do Noroeste. As tempestades com o de Sudoeste. Os fortes frios do inverno com o Norte e Nordeste. No inverno é frequente ver baixar o barometro alguns millimetros, e vinte e quatro horas ou mais depois, passar o vento a um ponto

de Noroeste até ao Sul e chover; ficando a temperatura moderada por muitos dias. Depois observa-se subir o barometro, o vento passar ao Norte ou Nordeste, estabelecer-se tempo bom e claro, temperatura baixa, frios fortes, tempo seguro por muitos dias.

A primavera é uma estação muito irregular em Lisboa, não só pelas variações de temperatura como tambem pela variação dos ventos e chuvas, e do tempo em geral. Apparecem dias de grande calor com tardes e noites muito frias, a ponto de ser preciso mudar o vestuario ou ajuntar mais algum fato para a noite. Veem dias claros e bellos de muito calor e logo se seguem dias de muita chuva. Alguns annos, depois de dias de calor em Abril ou Maio em que todos mudaram o vestuario para mais ligeiro, vem, quando já se não espera, chuva e frio que faz recorrer ao fato já abandonado; e n'estas transições e inesperadas mudanças as constipações são frequentes.

No verão os ventos são muito mais regulares, mas os do Norte, muitas vezes fortes, predominam. É commum amanhecer o dia sereno e já quente, conservar-se assim até á uma ou duas da horas da tarde; a essa hora de grande calma estabelecer-se vento do mar que refresca a atmosphera, e mais para a tarde o vento passar á terra e sobrevir Norte forte. Isto succede muitos dias seguidos durante o verão; este jogo dos ventos refresca e purifica o ar, e é um dos grandes bens do clima de Lisboa, cuja atmosphera muito careee d'esta purificação quotidiana. Este vento forte do Norte é nos mezes de Julho e Agosto muito desejado para o trabalho das eiras, e em toda a costa de Portugal se faz sentir com força n'esta estação. As viragões do mar n'essa mesma estação são moderadas, sentem-se em Lisboa e em toda a costa, e não penetram muito no interior.

O outono é talvez a estação em que se apresentam menos irregularidades de temperatura e de ventos, em que as chuvas são moderadas, e é a estação mais agradavel em Lisboa e seus arredores. No mez de Setembro ainda se soffre calor e ás vezes grandes variações de temperatura. Por isso o Sr. Franzini julgou dever colloca-lo no verão, e pelo menos os seus primeiros quinze dias cabem ali muito bem; porém o fim de Setembro e os mezes de Outubro e Novembro são geralmente os melhores, mais regulares e suaves do anno. A temperatura média do mez de Outubro regula pela temperatura média do anno. Cumpre porém advertir que as estações não são todos os annos da mesma fórma, ha alguns invernos muito suaves, outros muito frios ou chuvosos, verões menos quentes, primaveras mais regulares e amenas. Nós descrevemos o mais commum e frequente.

Além d'estas considerações que vem feitas para mostrar alguns inconvenientes que o clima de Lisboa e certas condições da cidade teem para o tratamento da tisica pulmonar, ha mais outras, que não sendo tão geraes e versando sobre objectos de menos importancia, não são comtudo para desprezar. O litoral junto á cidade é pouco declive; a sua inclinação é muito suave, o mar e o Téjo vão abandonando esta parte das suas margens; em alguns lugares, na vasante, ficam muitas braças de superficie lodosa descoberta, exhalando miasmas que levados pelo vento ás habitações mais proximas, dão um cheiro desagradavel, e pela natureza das materias que os produziram devem ser nocivos. Na mesma occasião da vasante os ventos do Sul entram pelos canos da limpeza, e levam dentro das habitações as emanações infectas, a que se não oppõe os mechanismos usados em outras partes n'esse serviço domestico, que entre nós está em um atrazo vergonhoso. A entrada dos residuos immundos da cidade no mar fazia-se ainda ha pouco tempo em alguns pontos do litoral, por tal modo, que além de infecto era indecente; e o estrangeiro antes de desembarcar já tinha confirmado as suas idéas anteriores sobre o aceio de Lisboa. Hoje o aceio da cidade é muito differente do que era ha vinte annos, e todos os dias melhora; porém ainda existem por muitas partes fócos de infecção que o habito tolera, mas que a hygiene altamente reprova. Sem pertendermos agora avaliar o systema de limpeza feito por meio de canos que conduzem as impurezas ao mar, é certo que este systema está estabelecido, e que não tem aqui alguns dos inconvenientes que existem em Londres, Paris e outras cidades, visto que a agua do Téjo misturada com a do mar não póde ser applicavel para os mesmos usos que a agua do Tamisa e do Sena. E tambem é certo que se por este processo se introduzissem immediatamente no mar as materias rejeitadas, e os canos recebessem sufficiente quantidade de agua, o systema, se não fosse o melhor, era pelo menos no nosso caso muito toleravel. Mas além de que elle se não estende a todas as partes da cidade, havendo algumas em que as immundicies se lançam nas ruas, onde permanecem por muitos dias, a pouca agua que tem a cidade, faz com que as materias que se deitam nos canos, fiquem depositadas e demoradas, formando durante o verão fócos de infecção que exhalam pelas aberturas proximas ás casas, e até debaixo das janellas os mais pestillentes miasmas. Um matadouro e seus annexos no meio da cidade lançando a muita distancia as suas insalubres emanações, os gazometros da illuminação corrompendo a atmosphera visinha, algumas fabricas no meio das habitações, as ruas ainda pouco limpas, muitas escadas indecentemente sujas, não são elementos indiffe-

rentes para alterar a pureza da atmosphera e para atacar um pulmão doente. Algumas d'estas causas tem uma acção local, limitada e circumscripta; outras, porém, levam os seus effeitos mais longe e não podem deixar de ter uma perniciosa influencia sobre a marcha da tisica pulmonar, n'aquelles doentes que a ellas estiverem expostos. As recommendações, os cuidados bem dirigidos, a boa escolha de habitações attenuam e moderam alguns dos inconvenientes de segunda ordem, mas outros são difficilmente remediaveis, ou completamente sem remedio.

É pratica geralmente aqui adoptada que os doentes de molestias pulmonares, vão na primavera para fóra da cidade, a uma ou duas leguas de distancia, para o interior, longe das margens do mar, para sitios saudaveis, pouco elevados, como menos ventosos, cercados ou proximos, quando é possivel, de alguma vegetação, jardim, quinta ou arvoredo, para poderem ali passear. Os sitios mais recommendados por estas condições que acabâmos de enumerar e por terem habitações que se possam alugar e outros commodos para os doentes e familias, são: Campolide, Sete-rios, Convalescença, Bemfica, Calhariz, Larangeiras, Palma, Campo Grande, Lumiar, etc. Os doentes demoram-se ali de quatro a seis mezes. Alguns d'estes sitios são aprazieis, teem jardins, e algumas habitações boas; mas o geral d'essas habitações é máo: construcções de pessimo gosto, pouco aceadas, sem jardins, e em alguns d'estes sitios acham-se ellas accumuladas e dispostas como em uma rua da cidade, recebendo toda a poeira, que os ventos e o movimento dos vehiculos lhe enviam, e ás vezes as emanações de uma estrada em que se lançam as immundicies das casas. Se isto tudo não é geral, é ao menos muito frequente. Ha nos arredores de Lisboa, algumas habitações com excellentes jardins ou quintas, como dissemos, mas essas são geralmente occupadas pelos seus proprietarios, e as que são destinadas para se alugar são muitas vezes más, e ordinariamente peores e mais acanhadas do que as occupadas pelos doentes na cidade durante o inverno. Os arvoredos na proximidade de Lisboa são raros, o campo depois da colheita fica triste, arido e secco; de tudo isto resulta no verão uma temperatura alta, uma atmosphera secca, passeios pouco defendidos do vento e do calor, bastante poeira, reunido isto a todas as variações da temperatura que igualmente se encontram na cidade. Não é raro hirem doentes no mez de Março e de Abril para o campo com o fim de aproveitar tempo, depois de alguns dias bons, e na esperança da sua continuação, e ficarem encerrados, um mez e mais, sem poder sahir a passeio por causa da chuva e máo tempo, que depois sobrevém. Assim mesmo é fóra de dúvida, que o ar de campo nas visinhanças de Lisboa, é util no tratamento

de muitas molestias, que em algumas affecções chronicas de vias respiratorias, tem uma influencia sandavel, e que mesmo na tisica pulmonar tem algumas vezes produzido effeitos beneficos. Temos visto em doentes nossos, e de nossos collegas suspender-se a marcha da molestia com o ar do campo dos arredores de Lisboa em casos já reputados graves; mas não podêmos deixar de dizer que além de inconvenientes que podem vir a ser remediados para o futuro, como são a falta de arvoredo, a falta de boas habitações, de jardins, passeios, etc. ha outros que dependem das variações atmospherieas, da temperatura, do vento, e do clima em geral, que podem ser modificados, mas não completamente vencidos. Tambem julgâmos que as grandes sommas despendidas em habitações, quintas, e jardins nos arredores de Lisboa, se tivessem sido empregadas com melhor gosto e intelligencia haviam de dar condições muito mais agradaveis para os sãos e mais proprias para o tratamento das molestias, e haviam de atenuar certos inconvenientes do clima, até onde elles podem ser atenuados.

No fim do outono quasi todos os doentes voltam para a cidade; as habitações do campo sendo incommodas, frias, humidas, mal reparadas, a temperatura mais baixa do que na cidade, e sentindo-se mais as suas irregularidades, os doentes mais abatidos e fracos poucas vezes se podem expôr ali ao ar livre; ficam tristes e menos acompanhados; os transportes diarios são máos e dispendiosos; e tudo isto faz com que apesar das más condições que se encontram na cidade, os que passam o verão no campo, voltem aqui no inverno. Para alguns collocados em melhores circumstancias a habitação no campo, ainda mesmo no inverno, poderá ser util: esse caso é excepcional.

Do que fica dito já se póde vêr quaes são as condições em que se acha o doente affectado de tisica pulmonar em Lisboa no inverno, e nos arredores de Lisboa no verão, e se póde fazer a comparação com as condições em que se acha no Funchal em iguaes estações. Pelo que diz respeito ao inverno não nos parece que possa haver hesitação em escolher o Funchal, quando isso fôr possivel, e o doente estiver em estado da mudança lhe poder aproveitar; mas pelo que diz respeito ao verão, as razões não são tão claras, porque o verão no Funchal tambem não é isento de inconvenientes; sente-se muito o calor em alguns dias, ha uma certa humidade na atmosphera, ou outra circumstancia no clima que produz grande transpiração por qualquer exercicio, e um estado de languidez e depressão de forças que se assemelha ao que se sente nos climas tropicaes. É portanto necessario que os doentes ali vão igualmente para o campo, o que está estabelecido já em regra, e que procurem em uma

altura conveniente a temperatura fresca e agradavel que convém ao seu estado. Com esta mudança, ainda nos parece que as condições ali sejam melhores do que as que se encontram nos arredores de Lisboa durante a estação calmosa. Temperatura mais fresca e igual, atmosphera menos secca, menos vento, poucas variações atmosphericas, falta de poeira, e uma vegetação sempre viçosa, constituem essa vantagem comparativa.

A comparação do clima de Inglaterra com o da Madeira em referencia á sua utilidade no tratamento da tisica pulmonar, está estabelecida por um grande numero de factos que tem dado aos medicos a convicção de que, pelo menos durante o inverno, e nos mezes que vão de Outubro até Maio, os seus doentes affectados de molestias de peito, devendo sahir de Inglaterra a procurar climas mais favoraveis e hospitaleiros para sua habitação, acham na Ilha da Madeira um dos primeiros para esse fim hoje aconselhados. Medicos de outros paizes mandam tambem para ali os seus doentes, mas em proporção muito menor. Nós não temos ainda um grande numero de factos para poder tirar uma conclusão nossa decisiva, porque começámos mais tarde, e para fazer essa comparação prática da utilidade dos dois climas, que é ainda mais segura e importante do que a comparação meteorologica, é preciso reunir dados estatisticos muito exactos e numerosos. Por ora ha alguns factos de grande proveito do clima da Madeira em doentes de Portugal. Tambem ha outros em que elle não produziu effeito nenhum favoravel; porém muitos dos doentes para ali mandados não tem sido os proprios para aproveitar a influencia do clima. Para se poder fazer esta não facil comparação, é preciso que elles não vão no ultimo periodo da molestia, e quando já a esperança está completamente perdida. Não ha clima nem meios humanos, que possam remediar taes estados de destruição e ruina; e a viagem ainda apressará o resultado fatal.

Em uma questão tão importante como esta, que só póde ser decidida por muitos factos, é preciso deixa-los accumular antes de tirar uma conclusão definitiva; assim como tambem é preciso não perder de vista que nos arredores de Lisboa, e em outras partes do reino, se tem visto algumas vezes a tisica pulmonar suspender a sua marcha por annos e até estabelecer-se uma cura que se pôde reputar definitiva. Tudo isto deve ser bem presente a quem imparcial e conscienciosamente pertender, em tempo competente, tirar essa conclusão final e decisiva.

Se fosse possivel achar dentro do reino, nas nossas provincias do Sul, um clima que no inverno reunisse as condições meteorologicas e outras de salubridade com os commodos que reune o Funchal, esse cli-

ma deveria ser experimentado em larga escala, porque, em igualdade de circumstancias, ainda seria mais vantajoso para os habitantes de Portugal do que a Ilha da Madeira, e sobre tudo seria accessivel a maior numero de doentes e a todas as fortunas.

Em diversas épocas, tem-se recommendado no tratamento da tisica pulmonar os climas do Alemtejo, e outros do Sul do Téjo, mesmo durante o inverno; e posto que aquella provincia tenha localidades muito frias, e desabridas, outras ali ha mais temperadas, e são estas que foram aconselhadas pelos praticos. Abandonada por vezes, nunca esta idéa tem sido inteiramente esquecida, e um ou outro caso tem apparecido que abona a confiança que taes climas mereceram a alguns medicos portuguezes.

Zacuto Luzitano na sua *Praxis Historiarum Lib.* 2.º *Observ.* 2.ª diz: « *Phtisicos in multum tempus aliquando vitam prorogasse auctorum His-* « *toriæ contestantur. Est oppidum apud Lusitanos fertile et amœnum,* « *a vulgo Palmella vocatum, in cujus circuitu piniferarum arborum est* « *copia multa. Ad hunc terræ tractum aliquot, verè phtisicos, a me et* « *aliis peritissimis Medicis deploratos, memini me transfere solitum. In* « *hoc aere exsiccante, per aliquot mensium spatium commorantes etsi* « *imbelles et infirmi, tussi non ita ferina fuêre detenti. Tandem per mul-* « *tos annos in eo loco habitantes, ulcere crusta obducto aut callo obtu-* « *rato ad longissimum tempus vitam sani produxerunt. Alii recidivantes,* « *oborto iterum sanguinis sputo, phtisi consumpti sunt.* »

Curvo de Semedo na sua Polyanthea Medicinal, no capitulo que tem por titulo—*Advertencias que se devem observar para a boa cura dos estillicidios e tosses importunas, pag.* 203, diz:—«Os achaques do « peito e os estillicidios da cabeça que em Lisboa são quasi incuraveis, « se curam facilmente em Béja.» No mesmo capitulo pag. 202, tambem falla de tres doentes que se curaram de molestia de peito, retirando-se um para Evora, outro para Sacavem, e a respeito do terceiro só diz que para fóra de Lisboa. Na mesma obra quando trata dos estillicidios, tosses rebeldes, tisicas, etc. aconselha ar puro de campo, porém não inculca lugar algum particular.

Duarte Rebello de Saldanha na sua Illustração Medica (vol. 2.º pag. 115), fallando da provincia do Alemtejo diz: « É comtudo o asylo dos ti- « sicos, principalmente a cidade de Béja, para onde se costumam refugiar « os de Lisboa, e de outras partes da Estremadura. E supposto se chame « a esta cidade a sua sepultura, é porque quando se resolvem a procurar « os seus ares é no ultimo estado da tisica, em o qual nenhuns lhe va- « lem.» Porém outros authores portuguezes tratando de catarros, estilli-

cidios quentes e frios, tosses e tisica pulmonar, e aconselhando a mudança de clima ou de localidade, não designam e especificam o lugar da sua escolha, o que nos faz crer que essa reputação de alguns pontos do Alemtejo e Estremadura não estava tão bem estabelecida que fossem geralmente recommendados. É comtudo certo que essa tradicção, posto que já mui frouxa e debil, chegou até nós, e que fundados n'ella alguns doentes ali tem hido ultimamente, e com algum proveito.

Não temos em Portugal observações meteorologicas que possam servir para caracterisar exactamente o clima das diversas partes do Reino; temos de algumas terras, observações que podem ser consideradas como trabalho de curiosos mui digno de louvor, mas que está muito longe d'aquellas observações seguidas, severas e aturadas que hoje se exigem para definir a natureza e indole de um clima. E esta falta relativamente a essas differentes partes de que acima fallámos é tal que se não póde determinar o seu clima e condições meteorologicas nem mesmo aproximadamente; além de que tudo o que se refere ás curas que ali tem tido lugar, é tão vago, tão incerto em diagnostico, ou são tão poucos factos de bom diagnostico, que não animam muito a experimentar, sobretudo quando as difficuldades do transito e a falta de habitações commodas e proprias para os doentes, affrouxam e esmorecem para qualquer tentativa que se pertenda fazer em maior escala. E estas mesmas difficuldades e falta denunciam a pouca concorrencia dos doentes e o pequeno credito do remedio.

Não nos admiraria, pelas informações que temos do Algarve, pela sua latitude, pelas suas producções vegetaes, e pela sua salubridade, que ali um dia se possa achar esse clima desejado. A linha isothermica que passa no Funchal e entra no Mediterraneo toca na ponta da Europa. Se a meteorologia do Algarve fosse mais bem estudada e o paiz explorado n'este sentido, é provavel que se encontrassem uma ou mais localidades que reunissem as condições requeridas, tão boas ou melhores do que os outros climas da Europa para isso recommendados, tendo além d'isso uma atmosphera maritima, e em uma distancia da capital tão pequena, que com os meios hoje conhecidos e que mais cedo ou mais tarde nos veremos obrigados a adoptar, podiam ser visitadas em poucas horas sem incommodo. Porém em quanto essas indagações e melhoramentos não chegam, e elles entre nós vem tarde, entendemos, pelo estudo que fizemos sobre o clima do Funchal, e sobre a sua utilidade para o tratamento da tisica pulmonar, e pelas informações que obtivemos sobre esta materia, poder formular para nosso uso e governo as seguintes proposições que publicâmos, que se podem deduzir do que fica escripto, e que,

no estado actual dos conhecimentos, reputâmos mui prudentes, cautelosas e seguras.

O clima do Funchal é saudavel, tem uma temperatura muito igual e suave, principalmente no inverno, sem grandes variações atmospherica; não sabemos de paiz na Europa que o exceda n'estas qualidades. No verão ha ali a vantagem de se poder encontrar muito perto da cidade uma temperatura fresca, agradavel e propria para essa estação.

As condições hygienicas da cidade, são boas; as habitações, alimentos, aguas e commodos para os doentes ali se encontram pelo modo mais util e bem entendido.

A habitação no Funchal durante o inverno, fim do outono e primavera convém ás constituições delicadas, aos valetudinarios, e em geral aos doentes para quem o frio e as grandes variações atmospherica no inverno são nocivos.

Os doentes affectados de laringite, bronchite, pleurite e pulmonite chronicas acham ali muitas vezes remedio.

Este clima deve ser aconselhado aos individuos que tendo predisposição hereditaria para a tisica pulmonar, começam a soffrer tosse, ou hemoptise, ou cansaço, ou emmagrecimento, ou qualquer symptoma que possa fazer recear a invasão d'essa molestia.

Deve tambem ser aconselhado áquelles que com essa, ou sem essa predisposição hereditaria, mostram signaes de tisica pulmonar, incipiente, ou no primeiro periodo.

Quando a molestia tem chegado ao chamado segundo periodo, e o doente está com forças e bem disposto, ainda se póde aconselhar este clima; porém já sem grande confiança, mas como meio de prolongar a vida com menos soffrimentos, de passar um inverno mais agradavel e commodamente, e de poder talvez ainda alcançar uma d'essas suspensões de molestia que ali algumas vezes, n'este mesmo periodo, se tem obtido.

Quando o doente tem chegado ao terceiro periodo da molestia, ou quando, tendo chegado ao segundo, se acha fraco e abatido e a molestia caminha com rapidez, a mudança para o Funchal, em regra, é inutil e algumas vezes apressa o resultado fatal.

A repugnancia dos doentes para a mudança do paiz, e o effeito da separação devem ser prudentemente considerados e attendidos. A sorte de alguns doentes que veem aggravar os seus soffrimentos, perdendo a esperança de restabelecimento e de tornar a vêr a patria e familia é cruel. Um estado de nostalgia penoso e afflictivo vem ainda complicar a molestia já muito grave e impedir qualquer alivio que o clima podesse produzir. O doente deve ser acompanhado por pessoa ou pessoas da sua familia ou confiança.

Os doentes que adquirem melhoras no Funchal devem ahi permanecer até que essas melhoras se possam reputar seguras; poucas vezes se obtem melhoras definitivas com a demora de um só inverno.

No caso de melhora, o transporte para a Europa só se deve fazer desde Maio até Outubro. O transporte de Portugal para o Funchal póde fazer-se em qualquer época do anno, mas é no principio do outono que esse transporte é mais util, a viagem pouco trabalhosa, e n'essa época o doente póde melhor escolher habitação no Funchal.

O transporte pelos barcos de vapôr é muito commodo para os doentes, mas no verão e principio do outono, quando reinam ventos do Norte, a viagem de Portugal para a Ilha da Madeira póde ser igualmente breve, segura e commoda em embarcações de véla.

Não sabemos que haja em Portugal um clima, ou uma localidade já bem conhecidos, com os commodos para receber e tratar doentes affectados de tisica pulmonar, que possa ser preferido ao Funchal durante o inverno.

Os arredores de Lisboa, durante o verão, não são preferiveis aos arredores do Funchal.

Para os habitantes de Lisboa é mais util e commoda a mudança para a Ilha da Madeira do que para Malaga, Italia, Sul de França, Egypto ou qualquer outra das localidades hoje recommendadas para o tratamento da tisica pulmonar. Podem haver porém casos, em que o doente ainda vigoroso, não se incommodando com as viagens e dispondo de grandes meios possa ser aconselhado com proveito a preferir alguma d'essas localidades ou mesmo a varia-las.

Durante a demora na Ilha da Madeira o tratamento do doente deve ser cuidadosamente ordenado e vigiado por Facultativo, tendo mostrado a experiencia que erros de tratamento e de regimen commettidos pelos doentes tem frustrado esperanças já muito bem fundadas, e melhoras já adiantadas, dando lugar a recahidas funestas.

PARTE TERCEIRA.

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS FEITAS NO FUNCHAL, DESDE O PRINCIPIO DE SETEMBRO DE 1852, ATÉ 27 DE ABRIL DE 1853.

As observações meteorologicas que publicámos em seguimento da Noticia sobre o clima do Funchal, foram colhidas por nós desde o 1.º de Setembro de 1852, até 27 de Abril de 1853; comprehendem o outono, o inverno e parte da primavera; este é em geral o tempo em que os doentes que ali vão de fóra se demoram no Funchal. Estas observações foram feitas no Paço habitado por Sua Magestade a Imperatriz do Brasil, Viuva, Duqueza de Bragança, no sitio chamado das Augustias ao Oeste da cidade, cento e trinta pés acima do nivel do mar, e quatrocentos e dezeseis pés distante d'elle. A latitude do lugar é 32°,,37′,,45″ lat. do Norte, e a longitude 16°,,55′,,20″ para o Oeste de Greenwhich. A qualidade dos instrumentos, a sua collocação e o modo e hora das observações foram os seguintes.

As observações barometricas foram feitas com um barometro aneroide, confirmadas com outro de mercurio, e que além d'isso comparavamos frequentemente com outros barometros reputados seguros. O barometro aneroide era de Lerebours e Secretan de Paris, o de mercurio era de William Scot de Edimburgo. Estavam situados a par um do outro, o aneroide seis pés acima do terreno, e por conseguinte cento trinta e seis pés acima do nivel do mar; o de mercurio tinha a cisterna collocada quatro pés acima do terreno, e cento trinta e quatro pés acima do nivel do mar. As observações faziam-se tres vezes no dia ás sete horas da manhã, ás duas horas da tarde e ás sete horas da tarde A variação marcada é a que tinha lugar desde as sete horas da manhã até ás sete da tarde.

O thermometro interior era de Borelli & Comp.ª de Londres, situado seis pés acima do terreno, voltado para o Norte e collocado ao lado dos barometros, confirmado pelo thermometro annexo ao hygrometro de Saussure e pelo thermometro secco do hygrometro de Mason. A casa em

que estes instrumentos estavam collocados tinha uma janella voltada ao Nascente, aberta durante o dia e fechada durante a noite. Os thermometros não recebiam reflexo notavel, nem de fóra da casa, nem do chão ou paredes que eram forradas de papeis de côres escuras, que pouco reflectiam a luz e calorico. Pela manhã dava o sol na janella, mas pouco entrava na casa, e não tinha influencia sobre os thermometros interiores O thermometro exterior era um thermometro de maximo e minimo de Harris & Son de Londres confirmado por um thermometro ordinario de Lerebours e Secretan. Estava situado na umbreira da janella, virado para o Norte, cinco pés acima do terreno, e exposto a todo o tempo de dia e de noite, não recebendo raios directos do sol a hora nenhuma, e só algum reflexo solar do terreno e da outra umbreira da janella, das oito horas até ás dez e meia, tempo em que as suas indicações não eram aproveitadas. Do principio de Março em diante foi preciso desprezar as indicações das sete horas da manhã, porque o sol dava directamente na janella, e apesar da caixa exterior que defendia o instrumento, elle sentia muito a força solar. As indicações da temperatura externa a essa hora foram então tiradas de um thermometro ordinario mais bem collocado. O thermometrographo dava o gráo da temperatura exterior para as tres observações das sete da manhã, das duas da tarde, e das sete da tarde, e além d'isso dava o maximo e minimo exterior do dia e noite. A observação do thermometro interior fazia-se quatro vezes por dia ás duas horas da manhã, ás sete da manhã, ás duas da tarde e ás sete da tarde. A primeira observação das duas horas da manhã era muito irregular, não se fazendo a hora certa, ainda que mais ou menos se aproximava da hora indicada, e cremos que isso não fez differença notavel, porque o thermometro interior se conservava quasi toda a noite na mesma graduação, tendo meio gráo, quando muito, de differença. As outras tres observações eram feitas com grande exactidão. A temperatura exterior ao sol era tomada ás duas horas com um thermometro de Lerebours e Secretan, voltado para o sol em uma janella exposta ao Sul, recebia toda a força solar, e os reflexos visinhos, por muito tempo antes da hora da observação; estava abrigado posteriormente e dos lados e posto sobre o parapeito da janella, aproveitando toda a força solar mas sem ser cercado de lã preta, ou outro corpo absorvente, nem o vidro do thermometro era corado. Todas as observações thermometricas foram feitas com a escala de Fahrenheit, ou reduzidas a ella, porque quasi tudo que ha escripto sobre a temperatura da Madeira é com essa escala, e pensámos que assim facilitariamos a comparação.

As observações hygrometricas foram feitas com dois hygrometros,

um de absorpção, outro de evaporação, collocados a par um do outro, e ao lado dos barometros e thermometro interior, sobre uma parede secca, e separados d'ella por uma taboinha de cedro. Na proximidade não haviam tanques, canos, ou quaesquer aguas que podessem influir no seu movimento. Não estavam expostos a correntes de ar, e não havia lume na casa; de dia estava a janella aberta, de noite fechada, como já dissemos. O hygrometro de absorpção era o de Saussure, da fabrica de Lerebours e Secretan de Paris, com cabello novo; tinha sido préviamente experimentado e regulado na Escóla Polytechnica. O hygrometro de evaporação era de Mason, da officina de Tagliabue & Comp.ª de Londres. O thermometro secco regulava com o thermometro interior do registo. O thermometro humido conservava-se sempre n'este estado com agua distillada que subia da cisterna por meio de fios de seda; estes fios e a seda que envolvia a bola do thermometro renovaram-se todos os mezes. Foi escolhido este hygrometro por ser aquelle com que o Dr. Mason tinha feito as observações de que fallámos. As nossas observações eram feitas tres vezes por dia ás horas marcadas. O gráo de seccura da escala de Daniell era o correspondente ao gráo de seccura observado no hygrometro de Mason, extrahido de uma escala de correspondencia que vem na obra de Mason. O ponto de orvalho foi calculado subtrahindo o gráo de seccura na escala de Daniell da temperatura do ar observada na mesma occasião. A força elastica do vapôr foi tirada da escala que vem na meteorologia de Daniell; e a humidade relativa ou gráo de humidade na escala hygrometrica tambem foi calculada pela formula ali aconselhada, dividindo a força elastica do vapôr correspondente ao ponto de orvalho pela força elastica do vapôr correspondente á temperatura do ar, sendo mil o ponto de saturação. O pêso de vapôr contido em um pé cubico de ar foi calculado em grãos pela tabella de Mason, dividindo o pêso correspondente ao gráo do ponto de orvalho na tabella de *quantidade* pelo numero correspondente ao gráo de absoluta seccura na tabella de *correcção*. As observações hygrometricas feitas por este processo e com estas tabellas tiveram tambem por fim a comparação com as observações anteriores.

Os ventos foram observados tres vezes por dia na hora das outra observações; e por motivo das difficuldades que no Funchal se encontram n'esta observação, de que já fallámos, a sua direcção foi regulada e marcada pelo movimento de camada inferior das nuvens, quando isso era possivel, aproveitando tambem as outras indicações. A força do vento, na falta de instrumento proprio, foi regulada pela impressão que elle produzia no observador, e nos objectos visinhos; assim se estabeleceram cinco

gráos de força; 0 sereno; 1 viração; 2 vento fresco; 3, vento forte: 4, vento violento; 5, tufão moderado.

A quantidade de chuva foi calculada durante os mezes de Setembro e Outubro por um pluvimetro, collocado no Valle, trezentos pés acima do nivel do mar. Nos mezes seguintes, o pluvimetro estava no sitio das Angustias, collocado cento e vinte pés acima do nivel do mar. A quantidade de agua era extrahida e calculada ás nove horas da manhã, e algumas vezes ás duas horas da tarde, rarissimas vezes a outra hora. O pluvimetro finalmente foi collocado cento trinta e seis pés acima do nivel do mar, nos ultimos dois mezes.

INDEX.

PAG.

Introducção. 3

PARTE PRIMEIRA.

Noticia sobre o clima e topographia do Funchal, e sobre as condições hygienicas da cidade, que podem ter relação com o tratamento dos doentes que ali vão procurar remedio. 13
Capitulo I.—Situação e aspecto da Ilha da Madeira e da cidade do Funchal; sua geologia 13
Capitulo II.—Pressão barometrica 19
Capitulo III.—Temperatura 25
Capitulo IV.—Hygrometria 53
Capitulo V —Tempo—Nuvens—Chuva—Alluviões—Tempestades—Trovoadas—Terremotos 72
Capitulo VI.—Ventos. *Leste* 85
Capitulo VII.—Variação do tempo, estações 97
Capitulo VIII.—Outras condições hygienicas da cidade do Funchal 99
Capitulo IX.—Animaes e vegetaes 114
Capitulo X.—Influencia do clima e outras condições hygienicas sobre a saude e vida dos habitantes 123
Capitulo XI.—Conclusão da primeira parte, confirmada pela opinião de alguns authores 136

PARTE SEGUNDA.

Utilidade do clima do Funchal no tratamento das molestias pulmonares chronicas, e principalmente no da tisica pulmonar dos doentes que ali vão residir 139
Capitulo XII.—Modo de reconhecer esta utilidade. Opinião dos medicos do Funchal 139
Capitulo XIII.—Opinião dos medicos estranhos ao paiz 146
Capitulo XIV.—Opinião dos doentes e dos habitantes. Concorrencia dos doentes. Seu resultado geral. Remedios 158
Capitulo XV.—Comparação do clima do Funchal com outros tambem recommendados para o tratamento de molestias pulmonares chronicas 170
Capitulo XVI.—Clima de Lisboa, sua influencia sobre o tratamento da tisica pulmonar; comparação com o clima do Funchal. Conclusão 189

PARTE TERCEIRA.

Observações meteorologicas feitas no Funchal desde o principio de Setembro de 1852 até 27 de Abril de 1853 211

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

FEITAS NO FUNCHAL

DESDE O PRINCIPIO DE SETEMBRO DE 1852

ATÉ

27 DE ABRIL DE 1853.

Observações meteorologicas do mez de Setembro de 1852 Funchal

9 horas da manhã.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Péso do vapôr em 1 pécubico de ar — grãos	Força elastica do vapôr. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	765	72	73									ENE	1	Algumas nuvens, claro
2	767	70	73									N	1	Tempo claro
3	766	71	73									N	1	Claro
4	763	70	75									0	0	Claro
5	760	71	73									NE	1	Chuva, aguaceiros
6	760	70	73									N	1	Claro
7	763	70	72									NNO	1	Claro
8	765	69	73									NNE	1	Claro
9	766	70	73									N	1	Claro
10	765	72	73									NO	1	Claro, nuvens
11	764	72	73									N	1	Claro
12	762	72	73									N	1	Claro
13	761	73	73									O	1	Claro
14	759	72	75									O	1	Claro
15	761	70	73									O	1	Claro
16	760	71	74									SO	1	Claro
17	760	74	76									SO	3	Nublado
18	762	75	76									ONO	2	Claro
19	765	69	75									NNE	1	Claro
20	761	68	73									NE	2	Nublado
21	759	69	72									SE	3	Chuva grossa
22	762	72	73									SE	3	Claro
23	761	72	73									ESE	2	Claro, algumas nuvens
24	760	67	74									N	1	Claro
25	759	70	74	70	4	9,332	64,66	6,984	0,646	0,736	82	OSO	1	Carregado
26	760	70	75	71,5	3,5	8,166	66,83	7,534	0,699	0,771	86	N	1	Claro
27	759	67	75	71	4	9,332	65,66	7,196	0,667	0,736	83	N	1	Chuva
28	760	65	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	80	0	0	Claro
29	762	66	73	66	7	16,33	56,66	5,409	0,500	0,588	73	SE	1	Claro
30	759	65	73	68	5	11,66	61,33	6,335	0,582	0,685	75	S	2	Chuva

As observações hygrometricas só começaram no dia 25 de Setembro.

Observações meteorologicas do mez de Setembro de 1852
Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	765	73	73									ENE	2	Tempo claro
2	767	73	72									S	2	Claro, nuvens
3	766	79	73									S	1	Claro
4	762	77	75									S	2	Claro, nuvens
5	759	76	73									SO	2	Chuva, aguaceiros
6	763	75	73									SE	1	Claro, nuvens
7	765	73	74									NE	1	Claro, nuvens
8	765	73	73									E	2	Claro
9	767	74	73									NO	1	Encoberto
10	766	77	75									N	1	Nublado
11	763	79	73									S	1	Claro
12	762	76	75									S	1	Claro, nuvens
13	761	79	77									O	2	Chuva
14	760	82	77									O	2	Claro
15	760	82	77									O	1	Claro
16	759	79	78									SO	2	Nublado
17	762	78	78									OSO	3	Nublado
18	764	80	77									S	2	Claro
19	764	74	74									E	2	Nublado
20	761	71	73									ESE	3	Nublado
21	761	72	72									ESE	3	Claro
22	763	73	74									ESE	2	Claro
23	760	78	76									SO	2	Claro
24	760	77	75									S	1	Claro, nuvens
25	759	75	76	73	3	7	69	8,017	0,745	0,795	87	0	0	Chuva
26	760	72	76	73	3	7	69	8,017	0,745	0,795	86	SO	1	Chuva
27	760	70	75	71	4	9,332	65,66	7,196	0,667	0,736	85	0	0	Chuva
28	762	75	75	70	5	11,66	63,33	6,742	0,625	0,689	77	N	1	Nublado
29	763	71	73	66	7	16,33	56,66	5,409	0,500	0,538	71	SE	2	Claro
30	758	75	74	70	4	9,332	64,66	6,984	0,646	0,736	82	SO	1	Claro

Observações meteorologicas do mez de Setembro de 1852
Funchal

7 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de seccura observado	Gráo de seccura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	766	73	73									ENE	1	Tempo claro
2	767	72	72									N	1	Claro
3	765	73	73									0	0	Claro, nuvens
4	761	74	73									0	0	Claro
5	758	72	73									SO	1	Chuva, encoberto
6	762	72	73									NO	1	Claro
7	764	72	73									NE	1	Claro
8	766	73	73									S	1	Nuvens, claro
9	766	72	72									N	1	Encoberto
10	765	75	73									NE	1	Nublado
11	762	73	73									S	1	Claro
12	761	75	75									O	2	Claro
13	760	77	75									O	2	Chuva
14	761	74	75									O	1	Claro
15	761	74	77									SO	1	Chuva
16	758	74	75									SO	3	Chuva
17	762	74	76									O	3	Chuva, encoberto
18	763	72	75									NE	1	Claro
19	763	70	74									ENE	2	Nublado
20	760	69	72									ESE	3	Nublado
21	762	70	72									SE	3	Chuva
22	762	70	73									ESE	3	Nuvens, claro
23	760	74	75									0	0	Claro
24	759	72	74									0	0	Claro
25	757	72	76	73	3	7	69	8,017	0,745	0,795	89	NE	1	Chuva
26	759	70	76	73	3	7	69	8,017	0,745	0,795	86	SO	1	Chuva, encoberto
27	760	70	75	71	4	9,332	65,66	7,196	0,667	0,736	84	NE	1	Nublado
28	762	67	75	68,5	6,5	15,16	59,83	6,033	0,560	0,618	73	NO	1	Nublado
29	760	67	73	67	6	14	59	5,875	0,543	0,639	72	SE	1	Claro
30	755	70	74	69,5	4,5	10,49	63,50	6,752	0,625	0,712	84	SO	2	Chuva

Observações meteorologicas do mez de Setembro de 1852
Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sol as 2 horas	Temperatura interior as 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas: Maxima	Minima	Media	Variação	Udometro. Pol.	Tempo
1	765,3	1	72,6	1	86	73	73	0						Bom tempo
2	767	0	71,6	3	83	73	72,5	1						B. T.
3	765,6	1	74,3	8	92	73	73	0						B. T.
4	762	2	73,6	7	86	73	74	2	78	67	72,5	11		B. T.
5	759	2	73	5	81	73	73	0	78	68	73	10		Encoberto, chuva
6	761,6	3	72,3	5	80	73	73	0	78	67	72,5	11		B. T.
7	764	2	71,6	3	80	73	73	2	74	65	69,5	9		B. T.
8	765,3	1	71,6	4	95	73	73	0	74	65	69,5	9		B. T.
9	766,3	1	72	4	95	73	72,7	1	75	67	71	8		Variavel, encoberto
10	765,3	1	74,6	5	90	71	73	4	79	67	73	12		Encoberto
11	763	2	75,3	7	94	73	73	0	80	68	74	12		B. T.
12	761,6	1	75	6	96	73	74	2	80	68	74	12		B. T.
13	760,6	1	76,3	6	104	73	74,5	4	81	68	74,5	13		Chuva
14	760	2	76	10	106	75	75,5	2	83	66	74,5	17		B. T.
15	760,6	1	75,3	12	102	74	75,2	4	82	67	74,5	15		Variavel, chuva
16	759	2	74,6	8	86	74	75,2	4	79	69	74	10		Chuva.
17	761,3	2	75,3	4	96	76	76,5	2	80	72	76	8		Chuva, encoberto
18	763	2	75,6	8	112	75	75,7	2	80	72	76	8		B. T.
19	764	2	71	5	—	75	74,5	1	76	66	71	10		Variavel, encoberto
20	760,6	1	69,3	3	—	74	73	2	72	67	69,5	5		Encoberto.
21	760,6	3	70,3	3	82	72	72	0	73	68	70,5	5	p	Choveu bastante
22	762,3	1	71,6	3	86	73	73,2	1	74	66	70	8	1,0	
23	760,3	1	74,6	6	106	73	74,2	3	80	68	74	12		B. T.
24	759,6	1	72	10	95	74	74,2	1	80	65	72,5	15		B. T.
25	758,3	2	72,3	5	—	74	75	2	75	68	71,5	7	0,03	
26	759,6	1	70,6	2	—	75	75,5	1	76	68	72	8	0,1	
27	759,6	1	69	3	—	75	75	0	72	66	69	6	0,06	
28	761,3	2	69	10	106	74	74,5	1	78	63	70,5	15		
29	761,6	3	68	5	96	73	73	0	71	62	66,5	9		B. T.
30	757,3	4	70	10	104	73	73,5	1	75	63	69	12		Chuva

Principiou-se a recolher a agua da chuva no udometro, no dia 17; até ao dia 22 obteve-se uma polegada; depois d'isso o udometro era examinado todos os dias ás nove horas da manhã, e algumas vezes tambem ás duas horas da tarde.

Observações meteorologicas do mez de Outubro de 1852 Funchal

9 horas da manhã.

Dia do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico do ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	750	69	73	70	3	7	66	7,339	0,678	0,798	87	OSO	3	Chuva
2	759	66	74	69,5	4,5	10,49	63,50	6,756	0,625	0,712	83	O	1	Chuva
3	761	66	74	70	4	9,332	64,66	6,985	0,646	0,736	83	N	1	Claro
4	763	66	74	69,5	4,5	10,49	63,50	6,756	0,625	0,712	81	N	1	Claro
5	764	66	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	78	NE	1	Claro
6	765	64	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	77	NE	1	Claro
7	763	64	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	77	NE	1	Claro
8	760	65	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	77	0	0	Claro
9	754	64	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	76	ONO	1	Claro
10	753	66	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	76	N	1	Claro
11	757	66	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	75	N	1	Claro
12	759	66	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	73	ONO	1	Claro
13	757	66	74	68	6	14	60	6,046	0,560	0,638	72	NO	1	Claro
14	754	66	74	70	4	9,332	64,66	6,985	0,646	0,736	80	ONO	1	Claro
15	754	68	74	69,5	4,5	10,49	63,50	6,756	0,625	0,712	80	ONO	1	Claro
16	754	65	74	68,5	5,5	12,83	61,16	6,230	0,577	0,657	73	NE	1	Claro
17	748	60	73	67	6	14	59	5,875	0,543	0,639	71	OSO	1	Nuvens
18	742	63	71	66	5	11,66	59,33	5,990	0,552	0,693	73	O	1	Claro
19	751	65	72	67,5	4,5	10,49	61,50	6,348	0,585	0,711	80	SO	3	Chuva
20	757	67	72	68,5	3,5	8,166	63,83	6,897	0,634	0,771	82	OSO	3	Nublado
21	758	65	72	69	3	7	65	7,125	0,657	0,799	84	O	1	Nublado
22	758	65	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,697	0,738	82	O	1	Chuva
23	758	63	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	82	N	1	Claro
24	763	61	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	82	NE	1	Claro
25	765	61	71	66	5	11,66	59,33	5,990	0,552	0,693	77	NE	1	Claro
26	764	60	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	78	NE	1	Claro
27	760	63	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	78	NE	1	Claro
28	759	63	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	79	N	1	Claro
29	761	63	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	78	N	1	Claro
30	762	62	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	78	N	1	Claro
31	764	63	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	78	NE	1	Claro

Observações meteorologicas do mez de Outubro de 1852 Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	749	74	75	71,5	3,5	8,166	66,83	7,536	0,699	0,771	87	OSO	2	Nublado
2	760	75	75	72	3	7	68	7,785	0,722	0,796	87	O	1	Claro
3	762	75	76	71,5	4,5	10,49	65,50	7,181	0,667	0,712	81	S	1	Claro
4	765	77	76	71	5	11,66	64,33	6,955	0,646	0,690	78	N	1	Claro
5	765	76	76	71	5	11,66	64,33	6,955	0,646	0,690	78	NE	1	Claro
6	765	73	75	70	5	11,66	63,33	6,742	0,625	0,689	77	NE	2	Claro
7	763	78	76	71	5	11,66	64,33	6,955	0,646	0,690	77	N	1	Claro
8	759	75	76	70	6	14	62	6,388	0,594	0,634	75	NO	2	Claro
9	752	75	76	71	5	11,66	64,33	6,955	0,646	0,690	76	SE	2	Claro
10	755	74	75	69	6	14	61	6,218	0,577	0,636	72	N	1	Claro
11	758	72	75	70	5	11,66	63,33	6,742	0,625	0,689	74	NO	1	Nublado
12	759	73	74	68	6	14	60	6,046	0,560	0,638	72	NO	1	Encoberto
13	756	75	75	70	5	11,66	63,33	6,742	0,625	0,689	75	ONO	1	Encoberto
14	755	75	75	71,5	3,5	8,166	66,83	7,536	0,699	0,771	84	ONO	1	Claro
15	754	75	75	71	4	9,332	65,66	7,196	0,667	0,736	82	O	1	Claro
16	752	72	74	67,5	6,5	15,16	58,83	5,863	0,541	0,616	70	O	3	Claro
17	747	68	72	66,5	5,5	12,83	59,16	5,886	0,545	0,663	70	NO	3	Claro
18	745	64	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	80	O	3	Chuva
19	752	69	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	80	O	4	Nublado
20	758	69	72	69	3	7	65	7,125	0,657	0,799	85	OSO	3	Chuva
21	759	72	73	70	3	7	66	7,339	0,678	0,798	85	O	1	Nublado
22	757	70	72	68,5	3,5	8,166	63,83	6,897	0,634	0,771	84	SO	1	Nublado
23	759	68	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	82	NE	1	Chuva
24	764	74	73	69	4	9,332	63,66	6,770	0,628	0,739	82	NO	1	Claro
25	765	70	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	78	NO	1	Nuvens
26	762	74	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	76	NE	1	Claro
27	759	73	73	69	4	9,332	63,66	6,770	0,628	0,739	80	NO	1	Claro
28	758	73	73	68	5	11,66	61,33	6,335	0,582	0,685	77	NO	2	Nuvens
29	762	74	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	78	N	1	Claro
30	763	73	73	69	4	9,332	63,66	6,770	0,628	0,739	78	S	1	Claro
31	763	73	73	69	4	9,332	63,66	6,770	0,628	0,739	78	SSE	1	Claro

Observações meteorologicas do mez de Outubro de 1852 Funchal

7 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	753	70	74	70,5	3,5	8,166	65,83	7,324	0,678	0,773	84	OSO	1	Nublado
2	760	71	75	72	3	7	68	7,785	0,722	0,796	87	O	0	Nuvens
3	762	70	75	71	4	9,332	65,66	7,196	0,667	0,736	82	N	1	Claro
4	765	72	75	70	5	11,66	63,33	6,742	0,625	0,689	78	O	0	Claro
5	765	70	75	70	5	11,66	63,33	6,742	0,625	0,689	78	O	0	Claro
6	763	69	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	77	NE	1	Claro
7	762	72	76	71	5	11,66	64,33	6,955	0,646	0,690	77	NE	1	Claro
8	757	68	75	70	5	11,66	63,33	6,742	0,625	0,689	79	ONO	3	Chuva
9	753	69	74	69	5	11,66	62,33	6,528	0,604	0,688	76	NO	1	Claro
10	756	69	74	68	6	14	60	6,046	0,560	0,638	72	O	0	Claro
11	758	70	74	68,5	5,5	12,83	61,16	6,230	0,577	0,657	74	NO	1	Nublado, encoberto
12	758	66	74	68	6	14	60	6,046	0,560	0,638	72	NO	1	Encoberto
13	755	70	75	71	4	9,332	65,66	7,196	0,667	0,736	80	NO	1	Chuva
14	754	70	75	71,5	3,5	8,166	66,83	7,536	0,699	0,771	83	O	0	Claro
15	754	69	74	69,5	4,5	10,49	63,50	6,756	0,625	0,712	78	O	0	Nublado
16	752	64	73	66	7	16,33	56,66	5,409	0,500	0,588	68	O	1	Claro
17	745	62	71	66	5	11,66	59,33	5,990	0,552	0,693	69	O	1	Claro
18	747	63	72	67	5	11,66	60,33	6,162	0,566	0,688	79	O	2	Chuva
19	753	67	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	80	SO	3	Chuva
20	758	67	72	69	3	7	65	7,125	0,657	0,799	86	SO	2	Chuva
21	759	66	72	69	3	7	65	7,125	0,657	0,799	85	O	1	Claro
22	756	65	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	82	O	0	Claro
23	761	65	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	82	NE	1	Claro
24	764	66	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	80	NE	1	Claro
25	765	64	72	67,5	4,5	10,49	61,50	6,348	0,585	0,711	77	NE	1	Claro
26	761	65	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	75	NO	1	Nuvens
27	759	65	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	80	SE	1	Nuvens
28	759	67	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	78	O	1	Claro
29	762	67	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	77	—	—	Claro
30	764	66	72	68,5	3,5	8,166	63,83	6,897	0,634	0,771	80	N	1	Claro
31	763	68	72	68	4	9,332	62,66	6,555	0,607	0,738	79	SO	1	Nuvens

Observações meteorologicas do mez de Outubro de 1852
Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sol às 2 horas	Temperatura interior às 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas				Udometro. Pol	Observações
									Maxima	Minima	Media	Variação		
1	750,6	4	71	5	98	73	73,7	2	74	68	71	6	1,3	Aguaceiros
2	759,6	1	70,6	9	102	73	74,2	2	75	65	70	10	0,41	Bom tempo
3	761,6	1	70,3	9	106	74	74,7	2	77	65	71	12		B. T.
4	764,3	2	71,6	11	106	74	74,7	2	78	65	71,5	13		B. T.
5	764,6	1	70,6	10	92	74	74,7	2	76	64	70	12		B. T.
6	764,3	2	68,6	9	98	74	74,2	1	73	62	67,5	11		B. T.
7	762,6	1	71,3	14	90	74	75	2	78	62	70	16		B. T.
8	758,6	3	69,3	10	87	74	74,7	2	76	63	69,5	13		
9	753	2	69,3	11	90	74	74,5	2	76	63	69,5	13	0,04	B T.
10	754,6	3	69,6	8	108	74	74,2	1	75	64	69,5	11		B. T. Tremor de terra
11	757,6	1	69,3	6	—	74	74,2	1	73	63	68	10		
12	758,6	1	68,3	7	—	74	74	0	74	64	69	10		
13	756	2	70,3	9	102	73	74,2	2	75	64	69,5	11		
14	754,3	1	70,3	9	100	74	74,5	1	76	65	70,5	11	0,32	Chuva
15	754	0	70,6	7	103	74	74,2	1	76	66	71	10	0,11	Aguaceiros
16	752,6	2	67	8	82	74	73,7	1	72	62	67	10		Relampag. aguaceiros
17	746,6	3	63,3	8	82	73	72,2	2	70	56	63	14	0,42	Trovoada de noite
18	744,6	5	63,3	1	—	72	71,5	1	64	57	60,5	7	0,67	Trov, tempestade (*a*)
19	752	2	67	4	—	72	72	0	69	61	65	8	0,36	
20	757,6	1	67,6	2	—	72	72	0	69	66	67,5	3		Trovada, aguaceiros
21	758,6	1	67,6	7	110	72	72,2	1	72	65	68,5	7	0,28	
22	757	2	66,6	5	106	72	72	0	71	63	67	8	0,225	Chuva na madrugada
23	759,3	3	65,3	5	—	72	72	0	69	61	65	8		Chuva ao meio dia
24	763,6	1	67	13	108	72	72,2	1	75	60	67,5	15	0,8	B. T.
25	765	0	65	9	—	72	71,7	1	71	60	65,5	11		B. T.
26	762,3	3	66,3	14	102	71	71,2	1	75	59	67	16		B. T.
27	760,6	1	67	10	112	72	72,2	1	75	61	68	14		B. T.
28	758,6	1	67,6	10	—	72	72	2	75	61	68	14		B. T.
29	761,6	1	68	11	107	72	71,7	1	75	60	67,5	15		B. T.
30	763	2	67	11	102	72	72,2	1	73	60	66,5	13		B. T.
31	763,3	1	68	10	104	72	72	2	75	61	68	14		B. T.

(*a*) Vento violento para a tarde. Os navios levantaram ferro para se pôr ao largo; de noite houveram alguns tufões, quebrou-se uma forte arvore no jardim, a tempestade durou cinco dias.

Observações meteorologicas do mez de Novembro de 1852
Funchal

9 horas da manhã.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de secura observado	Gráo de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	761	65	72	68,5	3,5	8,166	63.83	6,897	0,634	0,771	81	SO	1	Claro
2	759	67	72	68,5	3,5	8,166	63,83	6,897	0,634	0,771	78	O	1	Claro
3	759	65	73	69	4	9,332	63,66	6,770	0,628	0,739	81	SSO	1	Claro
4	758	63	72	68,5	3,5	8,166	63,83	6,897	0,634	0,771	81	NO	1	Claro
5	759	61	72	66	6	14	58	5,702	0,526	0,639	72	N	1	Claro
6	762	63	72	67	5	11,66	60,33	6,162	0,566	0,688	72	NO	1	Claro
7	764	63	71	65,5	5,5	12,83	58,16	5,715	0,528	0,663	71	ENE	1	Claro
8	760	65	70	65,5	4,5	10,49	59,50	6,002	0,552	0,716	73	SE	1	Nublado
9	757	65	71	66,5	4,5	10,49	60,50	6,186	0,567	0,712	75	NO	1	Claro
10	757	66	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	78	SO	1	Claro
11	753	65	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	80	O	1	Chuva
12	750	63	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	79	NO	2	Claro
13	754	65	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	81	ONO	2	Chuva, carregado
14	756	66	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	84	O	2	Chuva, tempestade
15	750	63	71	67,5	3,5	8,166	62,83	6,682	0,613	0,770	84	O	4	Chuva, tempestade
16	752	61	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	80	ONO	1	Chuva
17	758	60	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	75	NO	1	Claro
18	759	63	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	80	O	1	Nublado, carregado
19	758	66	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	84	OSO	1	Claro
20	759	62	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	82	NO	1	Claro
21	765	62	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	82	NO	1	Claro
22	765	62	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	85	O	1	Nuvens, claro
23	766	63	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	86	NO	1	Claro
24	763	63	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	85	S	1	Nublado
25	759	63	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0 798	85	NE	1	Nublado
26	759	61	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	85	O	1	Claro
27	762	62	70	66,5	3,5	8,166	61,83	6,455	0,592	0,768	83	N	1	Claro
28	765	62	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	82	NE	1	Claro
29	763	61	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	80	NE	1	Claro
30	760	58	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	78	NNE	1	Nublado

Observações meteorologicas do mez de Novembro de 1852 Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de seccura observado	Grão de seccura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — Reis	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Pyrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	760	75	73	68	5	11,66	61,33	6,335	0,582	0,685	77	SO	1	Nuvens
2	759	74	74	71	3	7	67	7,551	0,699	0,797	84	N	1	Claro
3	758	74	74	69	5	11,66	62,33	6,527	0,604	0,688	83	O	1	Claro
4	759	69	72	65,5	6,5	15,16	56,83	5,506	0,506	0,615	69	NO	1	Claro
5	760	70	72	66	6	14	58	5,702	0,526	0,639	69	N	2	Nuvens
6	763	71	71	65,5	5,5	12,83	58,16	5,715	0,528	0,663	69	E	1	Nuvens
7	765	69	71	65	6	14	57	5,518	0,508	0,638	70	E	2	Nuvens
8	759	70	71	66	5	11,66	59,33	5,990	0,552	0,693	72	O	0	Nublado, carregado
9	758	73	72	67	5	11,66	60,33	6,162	0,566	0,688	77	O	1	Nuvens
10	756	70	72	69	3	7	65	7,125	0,657	0,799	86	SO	1	Claro
11	752	69	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	79	O	3	Claro
12	751	67	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	80	O	3	Nuvens
13	755	69	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	85	O	2	Chuva, carregado
14	754	62	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	86	O	4	Chuva, tempestade
15	751	67	71	66	5	11,66	59,33	5,990	0,552	0,693	77	NO	4	Claro, tempestade
16	753	67	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	79	NO	2	Claro
17	760	69	70	65,5	4,5	10,49	59,50	6,002	0,552	0,716	79	NO	2	Claro
18	759	70	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	83	OSO	2	Nublado, encoberto
19	758	69	71	68,5	2,5	5,833	65,16	7,146	0,659	0,827	89	ONO	1	Claro, trovoada
20	759	69	71	67,5	3,5	8,166	62,83	6,671	0,613	0,770	84	NO	1	Claro
21	765	70	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	85	NO	1	Claro
22	766	71	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	87	NO	1	Claro
23	765	72	71	67,5	3,5	8,166	62,83	6,671	0,613	0,770	84	NO	1	Nublado
24	763	72	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	85	NE	1	Claro
25	759	69	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	85	SE	1	Encoberto
26	759	70	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	84	N	1	Claro
27	763	69	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	81	NE	1	Nublado
28	767	70	70	65	5	11,66	58,33	5,815	0,533	0,692	77	NE	1	Claro
29	762	64	70	65	5	11,66	58,33	5,815	0,533	0,692	75	N	1	Nublado
30	760	62	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0,637	71	NE	2	Claro

Observações meteorologicas do mez de Novembro de 1852 Funchal

7 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de secura observado	Gráo de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Péso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	760	72	73	67	6	14	59	5,875	0,543	0,639	72	NO	1	Claro
2	760	67	73	69,5	3,5	8,166	64,83	7,109	0,655	0,771	83	N	1	Claro
3	757	68	73	68,5	4,5	10,49	62,50	6,540	0,604	0,711	80	N	1	Claro
4	759	64	71	64	7	16,38	54,66	5,085	0,470	0,590	67	NE	2	Claro
5	761	64	72	66	6	14	58	5,702	0,526	0,639	69	N	1	Claro
6	763	64	71	65	6	14	57	5,518	0,508	0,638	69	NE	1	Claro
7	764	65	70	64	6	14	56	5,355	0,492	0,638	70	E	2	Claro
8	758	66	70	65	5	11,66	58,33	5,815	0,533	0,692	73	0	0	Nublado
9	757	66	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	77	O	1	Claro
10	756	65	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	82	0	0	Claro
11	751	65	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	78	O	3	Nublado
12	751	65	71	67	4	9,332	61,66	6,361	0,587	0,737	79	O	3	Claro
13	757	65	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	86	NO	1	Claro
14	752	66	71	68	3	7	64	6,912	0,636	0,798	85	O	3	Chuva
15	750	63	71	66	5	11,66	59,33	5,990	0,552	0,693	77	ONO	1	Nuvens
16	756	63	70	65	5	11,66	58,33	5,815	0,533	0,692	75	NO	1	Claro
17	759	63	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	77	NO	1	Claro
18	759	65	70	66,5	3,5	8,166	61,83	6,455	0,592	0,768	83	OSO	1	Nublado
19	758	65	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	87	N	1	Claro, trovoada
20	760	65	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	83	NO	1	Claro
21	765	64	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	85	NO	1	Claro
22	764	66	70	67,5	2,5	5,833	64,16	6,929	0,638	0,828	89	NO	1	Claro
23	764	66	70	66,5	3,5	8,166	61,83	6,455	0,592	0,768	84	O	1	Nublado, encoberto
24	760	66	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	85	0	0	Claro
25	758	65	70	67	3	7	63	6,696	0,615	0,798	85	0	0	Claro
26	759	66	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	82	S	1	Claro
27	765	65	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	81	NE	1	Nublado, encoberto
28	765	63	69	63,5	5,5	12,83	56,16	5,375	0,494	0,663	75	NE	1	Claro
29	761	64	67	61	6	14	53	4,861	0,444	0,635	73	N	1	Nublado, encoberto
30	759	59	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	74	N	1	Nublado

Observações meteorologicas do mez de Novembro de 1852
Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sol ás 2 horas	Temperatura interior ás 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas: Maxima	Minima	Media	Variação	Udometro. Pol.	Observações
1	760,3	1	70,6	10	92	72	72,5	1	76	64	70	12		Bom tempo
2	759,6	1	69,3	7	90	73	73	2	76	67	71,5	9		B. T.
3	758	2	69	9	102	73	73,2	1	75	64	69,5	11		B. T. — Relampagos
4	758,6	1	65,3	6	108	73	72	2	70	62	66	8		B. T.
5	760	2	65	9	95	72	72	0	71	57	64	14		B. T.
6	762,6	1	66	8	86	72	71,5	1	72	58	65	14		B. T.
7	764,3	1	65,6	6	82	71	70,7	1	70	61	65,5	9		B. T.
8	759	2	67	5	—	70	70,7	1	71	64	67,5	7		Carregado
9	757,3	1	68	8	84	71	71,2	1	74	64	69	10		B. T. — Aguaceiros
10	756,3	1	67	4	—	71	71	2	72	65	68,5	7	0,395	
11	752	2	66,3	4	88	71	71	0	69	63	66	6	0,13	
12	750,6	1	65	4	86	71	71	0	70	61	65,5	9		B. T. — Aguaceiros
13	755,3	3	66,3	4	—	71	71	0	70	64	67	6	0,34	
14	754	4	64,6	4	—	71	71	0	68	65	66,5	3	2,025	Trov., tempestade (*a*)
15	750,3	1	64,3	4	88	71	71	0	70	63	66,5	7	0,12	Tempestade
16	753,6	4	63,6	6	94	71	70,2	1	69	58	63,5	11	0,13	B. T.
17	759	2	64	9	96	70	69,5	1	69	56	62,5	13		B. T.
18	759	0	66	7	—	69	69,5	1	71	62	66,5	9		Aguaceiros fortes
19	758	0	66,6	4	98	70	70,2	1	70	64	67	6	1,63	Trovoada (*b*)
20	759,3	1	65,3	7	86	70	70	2	70	58	64	12		B. T.
21	765	0	65,3	8	94	70	70	2	71	58	64,5	13		B. T.
22	765	2	66,3	9	104	70	70,2	1	72	60	66	12		B. T.
23	765	2	67	9	102	70	70,2	1	74	61	67,5	13		
24	762	3	67	9	98	70	70,2	1	73	61	67	12		B. T.
25	758,6	1	65,6	6	—	70	70	0	71	60	65,5	11		
26	759	0	65,6	9	99	70	70	0	70	60	65	10		B. T.
27	763,3	3	65,3	7	—	70	70	0	70	59	64,5	11		
28	765,6	2	65	8	100	70	69,7	1	72	60	66	12		B. T.
29	762	2	63	3	86	70	69	3	70	59	64,5	11		
30	759	1	59,6	4	84	69	68,5	1	66	55	60,5	11	0,0375	

(*a*) O udometro foi examinado ás duas horas da tarde; levantaram ferro os navios ás cinco horas da tarde e tomaram o largo, de noite houveram alguns tufões.

(*b*) O udometro foi examinado ás duas horas.

Observações meteorologicas do mez de Dezembro de 1852 Funchal

9 horas da manhã.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	763	57	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	79	N	1	Claro
2	764	60	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	78	NE	1	Nuvens
3	767	58	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	80	NE	1	Claro
4	766	61	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	80	E	1	Nublado
5	766	62	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	80	SE	1	Nublado
6	762	63	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	79	O	1	Nublado
7	758	58	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	78	O	1	Chuva
8	758	55	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	73	N	1	Claro
9	759	58	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	77	O	1	Claro
10	759	56	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	79	O	1	Claro
11	752	63	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	82	OSO	3	Carregado
12	747	60	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	79	ONO	3	Carregado
13	752	59	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	79	NO	2	Chuva
14	756	60	66	62,5	3,5	8,166	57,83	5,769	0,524	0,772	80	N	1	Claro
15	760	59	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	82	N	1	Claro
16	762	60	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	82	NO	1	Nuvens
17	766	60	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	83	E	1	Chuva
18	766	59	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	83	SO	1	Claro
19	758	63	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	84	S	1	Claro
20	757	57	68	66	2	4,666	63,33	6,831	0,623	0,862	87	O	1	Nuvens
21	763	58	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	84	N	1	Claro
22	770	58	68	65,5	2,5	5,833	62,16	6,501	0,596	0,825	85	N	1	Claro
23	770	57	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	82	NE	1	Claro
24	770	57	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	80	ENE	2	Nublado
25	769	56	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	80	NE	1	Claro
26	766	60	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	80	SE	1	Nublado
27	765	60	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	81	SO	1	Claro
28	763	61	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	79	NO	1	Chuva
29	760	60	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	82	O	2	Claro
30	757	58	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	83	N	1	Claro
31	759	55	66	62,5	3,5	8,166	57,83	5,769	0,524	0,772	78	NE	2	Nuvens

Observações meteorologicas do mez de Dezembro de 1852
Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grau de secura observado	Grau de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pe cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor Pol.	Grau de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	766	67	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	75	N	1	Nuvens
2	767	70	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	78	N	1	Claro
3	767	68	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	79	ENE	1	Claro
4	767	68	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	75	NE	1	Nublado
5	765	68	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	75	0	0	Nublado
6	761	68	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	74	SO	1	Claro
7	757	64	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	78	O	1	Nublado
8	760	66	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	72	N	1	Claro
9	758	64	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	79	SO	2	Nublado
10	758	65	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	79	O	1	Nublado
11	750	60	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	84	SO	4	Carregado
12	748	62	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	77	ONO	2	Nublado
13	753	63	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	81	NO	3	Chuveiros
14	757	66	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	79	NO	1	Claro
15	761	66	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	81	N	1	Claro
16	763	68	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	83	O	1	Claro
17	767	65	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	83	S	1	Claro
18	761	69	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	84	S	1	Claro
19	757	66	69	66,5	2,5	5,833	63,16	6,719	0,617	0,828	87	S	3	Carregado
20	759	64	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	81	NNO	2	Claro
21	765	67	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	83	NE	1	Claro
22	771	69	69	64,5	4,5	10,49	58,50	5,829	0,534	0,716	79	NNE	1	Claro
23	771	63	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	75	NE	2	Claro
24	769	60	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	77	E	3	Claro
25	768	61	66	63	3	7	59	5,958	0,543	0,800	81	NE	1	Chuva
26	766	67	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	81	SO	1	Claro
27	764	65	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	76	O	2	Nublado
28	762	66	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	81	O	2	Claro
29	759	67	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	80	SO	2	Nublado
30	756	62	66	60	6	14	52	4,695	0,428	0,631	68	N	2	Claro
31	760	60	66	61,5	4,5	10,49	55,50	5,310	0,484	0,713	75	ESE	2	Claro

Observações meteorologicas do mez de Dezembro de 1852 Funchal

3 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	765	62	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	74	0	0	Claro
2	766	62	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	79	N	1	Claro
3	767	62	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	79	0	0	Claro
4	767	62	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	75	0	0	Nublado
5	764	62	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	78	0	0	Claro
6	760	64	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	76	SO	1	Claro
7	756	58	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	78	ONO	1	Chuva
8	760	60	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	74	NE	1	Nuvens
9	757	58	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	79	O	1	Claro
10	757	60	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	78	O	2	Nublado
11	748	55	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	82	OSO	3	Chuva
12	749	58	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	78	NO	1	Claro
13	755	61	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	80	NO	2	Nublado
14	758	61	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	79	0	0	Claro
15	762	63	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	81	N	1	Claro
16	764	62	68	64.5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	82	0	0	Claro
17	767	62	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	83	SO	1	Chuva
18	761	64	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	85	S	1	Claro
19	757	60	69	66	3	7	62	6,480	0,594	0,797	86	S	3	Chuva
20	761	58	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	83	ONO	3	Claro
21	767	60	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	83	NE	1	Claro
22	770	60	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	80	N	1	Claro
23	770	57	67	63.5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	79	ENE	1	Claro
24	769	58	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	76	ENE	3	Nublado
25	767	60	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	79	SSE	1	Nublado
26	765	61	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	80	O	1	Nublado
27	764	62	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	78	O	1	Chuva
28	761	61	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	80	O	2	Nuvens
29	757	59	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	82	O	2	Chuva
30	755	58	66	61	5	11,66	54,33	5,132	0,466	0,687	72	N	1	Nublado
31	760	60	65	60,5	4,5	10,49	54,50	5,145	0,468	0,712	75	E	2	Claro

Observações meteorologicas do mez de Dezembro de 1852
Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sul as 2 horas	Temperatura interior ás 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas				Udometro. Pol.	Observações
									Maxima	Minima	Media	Variação		
1	764,6	3	62	10	94	68	68	2	69	54	61,5	15		Bom tempo
2	765,6	3	64	10	110	68	68,2	1	72	57	64,5	15		B. T.
3	767	0	62,6	10	90	68	68,5	1	69	56	62,5	13		B. T.
4	766,6	1	63,6	7	—	69	68,2	2	68	59	63,5	9		Encoberto
5	765	2	64	6	—	68	68	0	69	60	64,5	9		Encoberto
6	761	2	65	5	92	68	68,5	1	70	61	65,5	9		Carregado, chuva
7	757	2	60	6	—	69	68,5	1	68	58	63	10	0,98	Chuva de tarde
8	759,3	2	60,3	11	90	68	67,5	1	68	53	60,5	15	0,055	B. T.
9	758	2	60	6	85	67	67,5	1	64	54	59	10		Aguaceiros ao meio dia
10	758	2	60,3	9	—	67	67,2	1	67	53	60	14	0,29	Choveu
11	750	4	59,3	8	—	67	67	0	64	59	61,5	5	0,265	Chuva, trovoada (*a*)
12	748	2	60	4	83	67	66,7	1	64	55	59,5	9	0,79	Chuva, trovoada
13	753,3	3	61	4	—	67	67	0	65	53	59	12	0,0375	Choveu muito
14	757	2	62,3	6	90	67	66,7	1	68	56	62	12	0,4275	B. T.
15	761	2	62,6	7	85	67	67	0	70	56	63	14		B. T.
16	763	2	63,3	8	101	67	67,5	1	70	58	64	12		B. T.
17	766,6	1	62,3	5	100	68	67,2	1	69	58	63,5	11	0,065	
18	762,6	5	64	10	104	67	67,2	1	70	57	63,5	13	0,0175	B. T.
19	757,3	1	63	6	—	68	68,5	1	70	61	65,5	9		Chuva forte, trovoada
20	759	4	59,6	7	101	68	67,7	1	67	54	60,5	13	0,785	B. T.
21	765	4	61,6	9	95	68	68	0	70	56	63	14		B. T.
22	770,3	1	62,3	11	102	68	68,2	1	71	56	63,5	15		B. T.
23	770,3	1	59	6	102	68	67,5	1	64	53	58,5	11		
24	769,3	1	58,3	3	85	67	66,7	1	61	52	56,5	9		
25	768	2	59	5	—	67	66,7	1	66	53	59,5	13		
26	765,6	1	62,6	7	96	67	67,2	1	69	58	63,5	11		B. T.
27	764,3	1	62,3	5	—	67	67	0	68	58	63	10	0,0025	
28	762	2	62,6	5	93	67	67,5	1	66	59	62,5	7	0,0025	B. T.
29	758,6	3	62	8	—	67	67,5	1	69	58	63,5	11		Aguaceiros de noite
30	756	2	59,3	4	101	67	66,5	1	66	54	60	12	0,1150	Aguaceiros de tarde
31	759,6	1	58,3	5	91	66	65,7	1	62	50	56	12	0,045	Cahiu neve na serra

(*a*) Os navios levantaram ferro e tomaram o largo ás duas horas da tarde.

Observações meteorologicas do mez de Janeiro de 1853 Funchal

9 horas da manhã.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de secura observado	Gráo de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	764	58	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	76	N	1	Claro
2	763	58	66	62,5	3,5	8,166	57,83	5,769	0,524	0,772	77	NNE	1	Claro
3	766	56	66	63	3	7	59	5,958	0,543	0,800	79	N	1	Claro
4	768	56	66	62,5	3,5	8,166	57,83	5,769	0,524	0,772	77	N	1	Claro
5	765	55	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	79	0	0	Claro
6	765	56	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	79	N	1	Claro
7	765	59	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	80	NE	1	Claro
8	766	57	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	81	NE	1	Claro
9	765	60	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,548	0,772	78	N	1	Claro
10	765	60	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	80	O	1	Nublado
11	766	60	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	77	ENE	1	Nuvens
12	764	59	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	77	S	1	Nublado
13	761	59	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	79	O	1	Nuvens
14	764	59	68	65	3	7	61	6,306	0,557	0,799	82	O	1	Nuvens
15	765	55	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	79	NE	1	Claro
16	765	55	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	82	N	1	Claro
17	765	54	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	83	NE	1	Claro
18	770	56	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	82	NE	1	Claro
19	768	55	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	82	NE	1	Claro
20	769	57	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	80	NE	1	Claro
21	770	56	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	77	ENE	2	Claro
22	771	55	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	80	NE	1	Claro
23	770	55	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	80	NE	1	Claro
24	765	56	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	81	0	0	Claro
25	762	56	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	81	NE	1	Claro
26	759	57	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	77	NE	1	Nublado
27	742	57	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	79	NO	4	Chuva
28	748	52	66	61,5	4,5	10,49	55,50	5,310	0,484	0,713	79	N	2	Chuva
29	750	51	65	60,5	4,5	10,49	54,50	5,145	0,468	0,712	78	N	2	Chuva
30	758	52	64	58,5	5,5	12,83	51,16	4,582	0,418	0,657	76	N	1	Nuvens
31	764	50	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	77	N	1	Claro

Observações meteorologicas do mez de Janeiro de 1853 Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	765	66	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0,637	73	N	1	Claro
2	764	69	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	76	N	1	Claro
3	767	68	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	75	NE	1	Claro
4	767	68	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	77	N	1	Claro
5	765	65	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	77	NE	3	Claro
6	764	66	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	80	S	2	Nuvens
7	766	69	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	80	NE	1	Nuvens
8	765	68	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	79	NE	1	Claro
9	764	66	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	77	ENE	1	Nuvens
10	765	64	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	76	NE	1	Nublado
11	764	64	67	61	6	14	53	4,861	0,444	0,635	73	NE	1	Claro
12	763	66	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	80	SO	1	Nublado
13	762	70	69	65,5	3,5	8,166	60,83	6,271	0,575	0,771	80	O	1	Nuvens
14	764	67	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	80	NE	1	Nuvens
15	765	66	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	79	N	1	Claro
16	766	66	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	82	N	1	Claro
17	766	68	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	81	N	1	Nublado
18	768	66	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	80	N	1	Nublado
19	766	67	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	77	NE	2	Claro
20	769	65	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	80	ENE	3	Claro
21	770	64	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	78	ENE	3	Claro
22	771	66	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	78	NE	1	Claro
23	768	69	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	80	S	1	Claro
24	764	70	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	78	N	1	Claro
25	761	68	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	77	N	1	Claro
26	758	59	67	61	6	14	53	4,861	0,444	0,635	73	NO	3	Nublado
27	743	54	65	58,5	6,5	15,16	49,83	4,371	0,399	0,607	72	N	2	Chuva
28	748	63	63	56,5	6,5	15,16	47,83	4,124	0,374	0,608	70	N	1	Nublado
29	752	62	64	57,5	6,5	15,16	48,83	4,246	0,386	0,606	72	N	1	Nublado
30	759	60	64	56,5	7,5	17,49	46,50	3,942	0,358	0,562	68	N	2	Claro
31	766	65	65	59	6	14	51	4,551	0,414	0,630	75	N	1	Nuvens

Observações meteorologicas do mez de Janeiro de 1853 Funchal

7 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de secura observado	Gráo de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	763	59	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	72	N	1	Claro
2	764	59	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	76	N	1	Claro
3	767	61	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	75	N	1	Claro
4	767	60	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	75	N	1	Claro
5	765	60	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	76	0	0	Claro
6	763	62	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	80	0	0	Nuvens
7	767	61	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	80	NE	1	Claro
8	764	63	67	64	3	7	60	6,132	0,560	0,801	80	ENE	1	Claro
9	764	62	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	78	0	0	Claro
10	765	60	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	78	0	0	Nublado
11	764	60	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	76	N	1	Claro
12	761	61	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	79	N	1	Claro
13	763	63	68	65,5	2,5	5,833	62,16	6,501	0,596	0,825	82	NO	1	Claro
14	765	61	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	82	0	0	Claro
15	765	59	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	78	N	1	Claro
16	765	58	68	65	3	7	61	6,306	0,577	0,799	82	NE	1	Claro
17	767	62	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	81	N	1	Claro
18	769	56	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	79	N	1	Claro
19	767	60	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	80	NE	2	Claro
20	770	61	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	78	ENE	3	Claro
21	770	60	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	78	ENE	3	Claro
22	770	62	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	79	N	1	Claro
23	767	62	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	81	N	1	Claro
24	763	62	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	79	N	1	Claro
25	760	62	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	78	N	1	Nuvens
26	754	55	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	76	NO	3	Nublado
27	745	52	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	74	N	3	Chuva
28	749	48	66	61	5	11,66	54,33	5,132	0,466	0,687	74	N	2	Chuva
29	754	55	63	56,5	6,5	15,16	47,83	4,124	0,374	0,608	71	N	2	Chuva
30	760	58	64	58	6	14	50	4,406	0,400	0,628	73	N	2	Claro
31	768	61	65	59	6	14	51	4,551	0,414	0,630	75	N	1	Nuvens

Observações meteorologicas do mez de Janeiro de 1853

Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sol às 2 horas	Temperatura interior às 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas: Maxima	Minima	Media	Variação	Chuva em Pol.	Observações
1	764	2	61	8	95	66	66,7	2	70	56	63	14	0,0225	Chuva de noite. B. T.
2	763,6	1	62	11	94	67	66,5	1	60	54	61,5	15		Chuva de noite. B. T.
3	766,6	1	61,6	12	101	66	66,5	1	70	53	61,5	17	0,0175	Bom tempo.
4	767,3	1	61,3	12	94	66	66,5	1	70	53	61,5	17		B. T.
5	765	0	60	10	91	67	67	0	69	53	61	16		B. T.
6	764	2	61,3	10	—	67	67,2	1	70	54	62	16		B. T.
7	766	2	63	10	86	67	67,2	1	69	56	62,5	13		B. T.
8	765	2	62,6	11	97	67	67,2	1	71	55	63	16		B. T.
9	764,3	1	62,6	6	104	68	68	0	72	57	64,5	15		B. T.
10	765	0	61,3	4	—	68	67,2	1	65	56	60,5	9		
11	764,6	2	61,3	4	100	67	67	0	66	58	62	8		B. T.
12	762,6	3	62	7	—	67	67,2	1	69	57	63	12		
13	762	2	64	11	100	67	67,7	2	72	57	64,5	15		B. T.
14	764,3	1	62,3	8	—	68	68	0	69	57	63	12		B. T.
15	765	0	60	11	106	68	68	0	70	53	61,5	17		B. T.
16	765,3	1	59,6	11	107	67	67,5	1	71	53	62	18		B. T.
17	766	2	61,3	14	—	68	68	0	70	52	61	18		B. T.
18	769	2	59,3	10	—	68	68	0	68	54	61	14		B. T.
19	767	2	60,6	12	101	68	67,5	1	69	53	61	16		B. T.
20	769,3	1	61	8	94	68	68	0	64	54	59	10		B. T.
21	770	0	60	8	90	68	67,5	1	66	55	60,5	11		B. T.
22	770,6	1	61	11	88	67	67	0	68	53	60,5	15		B. T.
23	768	3	62	14	105	67	67,5	1	71	53	62	18		B. T.
24	764	2	62,6	14	106	68	68	0	72	54	63	18		B. T.
25	761	2	62	12	93	68	68	0	70	55	62,5	15		B. T.
26	757	5	57	4	—	68	67,5	1	66	54	60	12	0,0375	Chuveiros de tarde.
27	743,3	3	54,3	5	—	67	66	2	62	52	57	10	0,3050	Chuva, trovoada (*a*)
28	748,3	1	54,3	15	—	66	65,2	3	63	50	56,5	13	1,0975	Trovoada de noite (*b*)
29	752	4	56	11	—	65	64,2	2	63	48	55,5	15	0,3675	Alguns chuveiros
30	759	2	56,6	8	95	64	64	0	64	49	56,5	15	0,1775	
31	766	4	58,6	15	88	64	64,5	1	65	50	57,5	15		

(*a*) Na noite de 26 para 27 vento fortissimo de noite e temporal; o barometro que já tinha baixado ao dia antecedente, desceu durante a noite 12^{m}. trovões sobre a madrugada e cahiu uma grande quantidade de neve na serra.

(*b*) Trovoada na madrugada, cahiu neve na serra de noite. O thermometro desceu a 48°.

Observações meteorologicas do mez de Fevereiro de 1853 Funchal

9 horas da manhã.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pe cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Ramo	Força	
1	768	55	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	77	N	1	Claro
2	766	55	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	81	N	1	Nuvens
3	766	56	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	79	NE	1	Nuvens
4	763	56	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	80	NE	1	Nublado
5	758	55	65	60,5	4,5	10,49	54,50	5,145	0,468	0,712	80	N	1	Nuvens
6	758	52	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	77	N	1	Chuva
7	756	51	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	N	1	Nuvens
8	755	51	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	N	1	Nuvens
9	756	53	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	79	N	1	Claro
10	756	54	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	78	N	1	Claro
11	756	54	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	N	1	Nuvens
12	759	53	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	79	NE	1	Nublado
13	753	55	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	O	3	Chuva
14	753	53	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	NO	1	Claro
15	754	49	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	77	N	1	Claro
16	757	49	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	77	NO	1	Claro
17	756	52	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	NNO	1	Claro
18	762	55	63	57,5	5,5	12,83	50,16	4,436	0,402	0,653	76	E	1	Nublado
19	759	54	62	57,5	4,5	10,49	51,50	4,656	0,421	0,708	80	0	0	Chuva
20	753	60	63	59,5	3,5	8,166	54,83	5,225	0,474	0,770	84	O	1	Chuva
21	751	57	64	60,5	3,5	8,166	55,83	5,391	0,490	0,770	84	O	1	Claro
22	754	55	64	61	3	7	57	5,597	0,508	0,798	87	ESE	2	Chuva
23	756	55	63	59,5	3,5	8,166	54,83	5,225	0,474	0,770	84	ESE	3	Nuvens
24	762	55	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	81	ESE	2	Nuvens
25	762	51	62	56,5	5,5	12,83	49,16	4,318	0,390	0,656	75	NE	1.	Claro
26	760	56	62	58	4	9,332	52,66	4,851	0,438	0,737	82	E	1	Claro
27	758	52	62	58	4	9,332	52,66	4,851	0,438	0,737	82	SO	1	Nuvens
28	760	53	62	58,5	3,5	8,166	53,83	5,059	0,458	0,771	84	N	2	Claro

Observações meteorologicas do mez de Fevereiro de 1853
Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de seccura observado	Gráos de seccura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Pêso do vapor em 1 pe cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	766	65	65	60,5	4,5	10,49	54,50	5,145	0,468	0,712	80	N	2	Nublado
2	765	66	65	59,5	5,5	12,83	52,16	4,732	0,430	0,654	76	NE	2	Claro
3	765	66	65	60	5	11,66	53,33	4.939	0,450	0,684	80	N	1	Nublado
4	761	67	66	61	5	11,66	54,33	5,132	0,466	0,687	79	N	1	Claro
5	757	65	64	58,5	5,5	12,83	51,16	4,582	0,418	0,657	75	N	1	Chuva
6	757	62	64	58,5	5,5	12,83	51,16	4,582	0,418	0,657	77	N	1	Claro
7	753	61	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	78	N	2	Nublado
8	756	61	63	56,5	6,5	15,16	47,83	4,124	0,374	0,608	75	NE	1	Nuvens
9	754	62	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	77	N	2	Claro
10	756	61	63	57	6	14	49	4,282	0,388	0,630	79	SSE	1	Nuvens
11	756	60	63	56	7	16,33	46,66	3,972	0.360	0,585	69	NE	3	Claro
12	758	62	63	56,5	6,5	15,16	47,83	4.124	0.374	0,608	70	N	1	Claro
13	752	61	64	60	4	9,332	54,66	5,157	0,470	0,738	82	O	2	Encoberto
14	753	60	63	56,5	6,5	15,16	47,83	4,124	0,374	0,608	72	N	1	Claro
15	756	61	62	55	7	16,33	45,66	3,846	0.348	0,585	69	N	1	Claro
16	756	56	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	77	O	1	Chuva
17	756	63	63	57	6	14	49	4.282	0,388	0,630	74	NO	1	Claro
18	761	61	63	57,5	5,5	12,83	50,16	4,436	0,402	0,653	76	SE	1	Nublado
19	757	60	63	59,5	3,5	8,166	54,83	5,225	0,474	0,770	84	O	0	Chuva
20	752	61	64	61	3	7	57	5,597	0,508	0,798	88	O	1	Chuva
21	752	65	65	62,5	2,5	5,833	59,16	6,000	0,545	0,829	90	S	1	Claro
22	753	55	65	62	3	7	58	5,783	0,526	0,800	89	SE	2	Chuva
23	758	59	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	80	NO	3	Claro
24	762	57	62	57	5	11,66	50,33	4,482	0,405	0,681	77	ESE	4	Claro
25	762	59	62	57	5	11,66	50,33	4,482	0,405	0,681	78	E	1	Claro
26	759	60	62	57,5	4,5	10,49	51,50	4,656	0,421	0,708	80	E	3	Claro
27	758	66	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	NNE	1	Claro
28	761	64	63	57	6	14	49	4,282	0,388	0,630	73	NE	2	Claro

Observações meteorologicas do mez de Fevereiro de 1853 Funchal

7 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráu de secura observado	Gráu de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol	Gráu de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	767	61	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	N	2	Claro
2	766	60	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	79	N	1	Claro
3	764	62	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	80	NE	2	Claro
4	760	61	65	60,5	4,5	10,49	54,50	5,145	0,468	0,712	81	NE	1	Claro
5	757	56	64	58,5	5,5	12,83	51,16	4,582	0,418	0,657	77	N	1	Chuva
6	758	56	64	58,5	5,5	12,83	51,16	4,582	0,418	0,657	77	N	1	Nuvens
7	754	55	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	79	N	1	Chuva
8	756	58	64	58	6	14	50	4,406	0,400	0,628	77	N	1	Claro
9	755	60	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	78	N	1	Claro
10	757	59	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	79	N	1	Claro
11	758	55	64	58	6	14	50	4,406	0,400	0,628	75	N	1	Claro
12	758	56	63	57,5	5,5	12,83	50,16	4,436	0,402	0,653	74	0	0	Claro
13	752	59	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	SO	2	Encoberto, carregado
14	753	58	63	57,5	5,5	12,83	50,16	4,436	0,402	0,653	75	N	1	Claro
15	756	52	63	57	6	14	49	4,282	0,388	0,630	73	N	1	Claro
16	755	53	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	77	O	1	Nublado
17	760	56	63	57	6	14	49	4,282	0,388	0,630	75	0	0	Claro
18	761	57	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	0	0	Nublado
19	757	61	63	60	3	7	56	5,431	0,492	0,800	85	SO	1	Chuva, carregado
20	751	60	64	61	3	7	57	5,597	0,508	0,798	86	O	1	Chuva, carregado
21	753	59	65	62,5	2,5	5,833	59,16	6,000	0,545	0,829	89	SO	1	Nublado
22	753	56	64	60	4	9,332	54,66	5,183	0,470	0,738	83	NO	3	Claro
23	759	55	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	NE	2	Claro
24	763	55	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	ESE	3	Claro
25	762	54	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	NE	1	Nuvens
26	758	58	62	57,5	4,5	10,49	51,50	4,656	0,421	0,708	80	0	0	Claro
27	759	58	63	59	4	9,332	53,66	5,017	0,454	0,738	82	NNO	1	Claro
28	761	58	62	57,5	4,5	10,49	51,50	4,656	0,421	0,708	80	N	1	Claro

Observações meteorologicas do mez de Fevereiro de 1853
Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sol ás 2 horas	Temperatura interior ás 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas				Udometro. Pol.	Observações
									Maxima	Minima	Media	Variação		
1	767	2	60,3	10	—	64	64,2	1	66	53	59,5	13		Bom tempo.
2	765,6	1	60,3	11	83	64	64,5	1	67	53	60	14		B. T.
3	765	2	61,3	10	—	65	65	0	67	53	60	14		
4	761,3	3	61,3	11	95	65	65,2	1	68	53	60,5	15		B. T. Chuviscos
5	757,3	1	58,6	10	84	65	64,5	1	66	57	58,5	15		Chuva de dia
6	757,6	1	56,6	10	95	64	64	0	63	49	56	14	0,3800	
7	754,3	3	55,6	10	—	64	64	0	63	51	57	12	0,0250	Neve na serra. B. T.
8	755,6	1	56,6	10	91	64	63,7	1	66	50	58	16	0,1375	Chuva de noite. B. T.
9	755	2	58,3	9	90	64	64	0	63	52	57,5	11		B. T.
10	756,3	1	58	7	96	64	63,7	1	62	53	57,5	9		B. T.
11	756,6	2	56,3	6	105	64	63,7	1	63	52	57,5	11		Chuviscos
12	758,3	1	57	9	77	64	63,5	1	62	50	56	12	0,0050	B. T. Chuva
13	752,3	1	58,3	6	—	63	63,5	1	61	50	55,5	11	0,4375	Carregado. Choveu
14	753	0	57	7	92	64	63,5	1	61	51	56	10	0,7450	B. T. Chuva
15	755,3	2	54	12	89	63	62,7	1	62	46	54	16	0,0125	B. T. Trovoada
16	756	2	52,6	7	—	63	63	0	62	45	53,5	17	0,0050	Chuva, cahin neve
17	758	4	57	11	90	63	63	0	65	47	56	18	0,3000	B. T. Chuva
18	761,3	1	57,6	6	—	63	63	0	61	53	57	8	0,0025	Chuva de noite.
19	757,6	2	58,3	6	—	62	62,5	1	61	53	57	8	0,0225	Carregado, chuva
20	752	2	60,3	1	—	63	63,5	1	63	59	61	4	1,3150	Carregado, chuva
21	752	2	60,3	8	101	64	64,5	1	65	57	61	8	4,9500	Choveu de noite
22	753,3	1	55,3	1	—	64	64,2	1	55	54	54,5	1	3,2615	Carregado, temp.^{de} (a)
23	757,6	3	56,3	4	86	64	63,7	1	60	54	57	6		B. T.
24	762,3	1	55,6	2	85	63	62,7	1	57	54	55,5	3		B. T.
25	762	0	54,6	8	89	62	62,2	1	60	50	55	10		B. T.
26	759	2	58	4	96	62	62	0	61	54	57,5	7		B. T.
27	758,3	1	58,6	14	97	62	62,5	1	68	52	60	16		B. T.
28	760,6	1	58,3	11	112	62	62,2	1	66	50	58	16		B. T.

(a) O udometro trasbordou e perdeu-se alguma agua.

Depois das ultimas chuvas do mez houveram cheias em alguns pontos da Ilha fazendo estragos.

Observações meteorologicas do mez de Março de 1853 Funchal

7 horas da manhã.

Dias do mez	Barometro Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humedo	Gráo de secura observado	Gráo de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pe cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor Pol.	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	761	54	62	57,5	4,5	10,49	51,50	4,656	0,421	0,768	82	NE	2	Nuvens
2	766	51	62	57	5	11,66	50,33	4,482	0,405	0,681	77	NO	1	Nublado
3	767	53	62	56,5	5,5	12,83	49,16	4,318	0,390	0,656	75	O	1	Nuvens
4	767	55	62	56,5	5,5	12,83	49,16	4,318	0,390	0,656	76	E	1	Nublado
5	767	53	62	57	5	11,66	50,33	4,482	0,405	0,681	78	E	1	Nuvens
6	767	50	62	57,5	4,5	10,49	51,50	4,656	0,421	0,768	80	N	1	Claro
7	764	52	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	NE	1	Claro
8	763	55	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	NE	2	Claro
9	764	52	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	O	1	Claro
10	763	60	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	78	OSO	1	Nuvens
11	762	55	64	60	4	9,33	54,66	5,183	0,470	0,738	82	O	0	Claro
12	761	55	64	60	4	9,33	54,66	5,183	0,470	0,738	83	NE	1	Nuvens
13	762	52	64	60	4	9,33	54,66	5,183	0,470	0,738	82	ENE	1	Nublado
14	761	57	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	ENE	1	Nublado
15	762	51	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	N	1	Claro
16	762	53	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	77	NE	1	Claro
17	758	56	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	N	1	Claro
18	761	53	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	N	1	Claro
19	762	54	64	60	4	9,33	54,66	5,183	0,470	0,738	79	NE	1	Claro
20	760	55	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	E	1	Nuvens
21	759	58	65	61	4	9,33	55,66	5,350	0,487	0,741	83	NE	1	Claro
22	761	56	66	61	5	11,66	54,33	5,132	0,466	0,687	79	N	1	Claro
23	762	55	65	59,5	5,5	12,83	52,16	4,732	0,430	0,654	76	ESE	1	Nuvens
24	756	54	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	77	SO	2	Chuva
25	750	58	64	60	4	9,33	54,66	5,183	0,470	0,738	84	O	2	Chuva
26	753	57	64	60,5	3,5	8,16	55,83	5,391	0,490	0,770	85	E	1	Nuvens
27	760	55	64	60,5	3,5	8,16	55,83	5,391	0,490	0,770	84	ENE	1	Claro
28	758	60	64	60	4	9,33	54,66	5,183	0,470	0,738	83	SO	2	Nublado
29	759	56	64	60	4	9,33	54,66	5,183	0,470	0,738	82	NE	1	Claro
30	761	59	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	N	1	Claro
31	762	60	65	61	4	9,33	55,66	5,350	0,487	0,741	83	ESE	1	Nuvens

Observações meteorologicas do mez de Março de 1853
Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	763	60	62	54,5	7,5	17,49	44,50	3,790	0,334	0,562	68	NE	2	Nuvens
2	766	64	62	55,5	6,5	15,16	46,83	4,003	0,362	0,609	72	NO	1	Claro
3	767	59	61	55	6	14	47	4,033	0,364	0,630	73	ESE	1	Claro
4	767	59	62	56	6	14	48	4,158	0,376	0,632	74	SSE	3	Nublado
5	768	59	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	E	3	Claro
6	767	67	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	77	SO	1	Claro
7	764	64	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	81	NE	1	Claro
8	765	68	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	78	NE	1	Claro
9	764	68	64	58	6	14	50	4,406	0,400	0,628	75	N	1	Claro
10	763	64	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	79	O	1	Nuvens
11	762	64	64	60	4	9,332	54,66	5,183	0,470	0,738	83	O	1	Nublado
12	762	65	64	58	6	14	50	4,406	0,400	0,628	75	S	1	Nuvens
13	762	65	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	77	NE	2	Claro
14	760	66	63	56	7	16,33	46,66	3,972	0,360	0,585	70	NE	2	Claro
15	763	65	63	56,5	6,5	15,16	47,83	4,124	0,374	0,608	72	NE	2	Claro
16	761	62	62	55	7	16,33	45,66	3,846	0,348	0,585	69	NE	1	Claro
17	758	64	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	77	N	2	Claro
18	761	63	64	58,5	5,5	12,83	51,16	4,582	0,418	0,657	75	ENE	3	Claro
19	762	68	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	77	SO	1	Claro
20	760	70	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	84	SO	1	Claro
21	759	70	66	60	6	14	52	4,695	0,428	0,631	78	NE	1	Claro
22	763	60	65	59	6	14	51	4,551	0,414	0,630	74	E	3	Claro
23	762	64	65	59	6	14	51	4,551	0,414	0,630	73	O	1	Claro
24	755	63	64	60	4	9,332	54,66	5,183	0,470	0,738	83	S	3	Chuva
25	750	62	64	62	2	4,666	59,33	6,043	0,548	0,861	90	NO	3	Encoberto
26	757	63	64	60	4	9,332	54,66	5,183	0,470	0,738	83	E	3	Nuvens
27	760	67	65	59,5	5,5	12,83	52,16	4,732	0,430	0,654	80	NO	1	Claro
28	758	66	65	59,5	5,5	12,83	52,16	4,732	0,430	0,654	79	NO	2	Claro
29	760	66	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	79	N	1	Claro
30	762	68	65	60	5	11,66	53,33	4,939	0,450	0,684	79	N	1	Claro
31	763	69	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	84	OSO	1	Claro

Observações meteorologicas do mez de Março de 1853 Funchal

9 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	764	53	62	57	5	11,66	50,33	4,482	0,405	0,681	75	NE	2	Claro
2	767	60	62	56,5	5,5	12,83	49,16	4,318	0,390	0,656	75	NE	2	Claro
3	767	56	62	56	6	14	48	4,158	0,376	0,632	73	0	0	Nuvens
4	766	57	62	57	5	11,66	50,33	4,482	0,405	0,681	77	SSE	2	Nublado
5	768	56	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	80	E	2	Nuvens
6	766	63	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	80	0	0	Claro
7	763	63	63	58,5	4,5	10,49	52,50	4,813	0,436	0,708	81	NO	1	Claro
8	764	62	63	57,5	5,5	12,83	50,16	4,436	0,402	0,653	76	NE	1	Claro
9	764	64	64	58,5	5,5	12,83	51,16	4,582	0,418	0,657	76	NE	1	Claro
10	762	61	63	59	4	9,332	53,66	5,017	0,454	0,738	82	NNO	1	Nuvens
11	760	61	64	60	4	9,332	54,66	5,183	0,470	0,738	83	O	1	Chuva
12	762	59	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	80	NO	1	Claro
13	762	60	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	77	NE	2	Nublado
14	761	59	63	57	6	14	49	4,282	0,388	0,630	75	NE	3	Claro
15	763	61	63	56,5	6,5	15,16	47,83	4,124	0,374	0,608	73	E	1	Claro
16	760	60	63	57	6	14	49	4,282	0,388	0,630	73	0	0	Claro
17	759	61	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	78	NE	1	Claro
18	762	63	63	58	5	11,66	51,33	4,628	0,419	0,681	78	E	3	Claro
19	760	62	64	59,5	4,5	10,49	53,50	4,979	0,452	0,710	80	O	1	Claro
20	761	63	65	61	4	9,332	55,66	5,350	0,487	0,741	83	NO	1	Claro
21	759	62	66	61	5	11,66	54,33	5,132	0,466	0,687	79	NE	1	Claro
22	762	58	65	58,5	6,5	15,16	49,83	4,371	0,399	0,607	71	E	3	Claro
23	760	58	64	58	6	14	50	4,406	0,400	0,628	73	ENE	2	Nublado
24	752	58	64	60	4	9,332	54,66	5,183	0,470	0,738	83	S	2	Claro
25	749	60	64	60,5	3,5	8,166	55,83	5,391	0,490	0,770	85	O	1	Chuva
26	759	60	64	60	4	9,332	54,66	5,183	0,470	0,738	83	NE	1	Claro
27	759	61	65	61	4	9,332	55,66	5,350	0,487	0,741	82	O	1	Claro
28	758	59	65	60,5	4,5	10,49	54,50	5,145	0,468	0,712	81	O	1	Claro
29	760	63	64	59	5	11,66	52,33	4,773	0,434	0,682	79	N	2	Claro
30	762	65	65	61,5	3,5	8,166	56,83	5,556	0,505	0,768	84	E	1	Claro
31	762	63	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	85	0	0	Claro

Observações meteorologicas do mez de Março de 1853
Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sol ás 2 horas	Temperatura interior ás 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas				Udometro. Pol.	Observações
									Maxima	Minima	Media	Variação		
1	762,3	3	55,6	7	89	62	62	0	64	52	58	12		Bom tempo
2	766,3	1	58,3	13	102	62	62	0	66	49	57,5	17		B. T.
3	767	0	56	6	86	62	61,7	1	61	53	57	8		B. T.
4	766,6	1	57	4	—	62	62	0	61	53	57	8		Encoberto
5	767,6	1	56	6	97	62	62,5	1	61	51	56	10		Chuva ás 11 e meia
6	766,6	1	60	17	97	62	62,5	1	67	48	57,5	19		B. T.
7	763,6	1	59,6	12	102	63	63	0	67	50	58,5	17		B. T.
8	764	2	61,6	13	104	63	63,2	1	69	53	61	16		B. T.
9	764	0	61,3	16	101	63	63,5	1	68	50	59	18		B. T.
10	762,6	1	61,6	4	97	64	63,7	1	65	59	62	6		B. T.
11	761,3	2	60	9	—	64	64	0	64	54	59	10		Chuviscos
12	761,6	1	59,6	10	96	64	64	0	66	54	60	12	0,0350	B. T.
13	762	0	59	13	94	64	63,7	1	66	50	58	16		B. T.
14	760,6	1	60,6	9	95	63	63	0	68	54	61	14		B. T. Chuviscos
15	762,6	1	59	14	97	63	63	0	67	49	58	18	0,0005	B. T.
16	761	2	58,3	9	100	63	62,7	1	64	51	57,5	13		B. T.
17	758,3	1	60,3	8	98	63	63,5	1	65	53	59	12		B. T.
18	761,3	1	59,6	10	92	63	63,2	1	65	51	58	14		B. T.
19	761,3	2	61,3	14	107	64	64,2	1	70	53	61,5	17		B. T.
20	760,3	1	62,6	15	113	64	65	3	71	53	62	18		B. T.
21	759	0	63,3	12	—	65	65,5	1	71	56	63.5	15		B. T.
22	762	2	58	4	89	66	65,5	1	61	54	57,5	7		B. T.
23	761,3	2	59	9	83	65	64,7	1	64	53	58.5	11		B. T.
24	754,3	4	58,3	9	—	64	64	0	64	53	58.5	11	0,7700	Encoberto até ás 2 h.
25	749,6	1	60	4	—	64	64	0	64	55	59,5	9	1,2000	Chuviscos, encoberto
26	756,3	6	60	6	88	64	64	0	63	55	59	8	0,0500	Chuviscos
27	759,6	1	61	12	102	64	64.5	1	68	52	60	16		B. T.
28	758	0	61,6	7	102	64	64,5	1	67	56	61,5	11	0,1900	Chuviscos. B. T.
29	759,6	1	61,6	10	110	64	64,2	1	69	54	61,5	15		B. T.
30	761,6	1	64	9	106	64	64.5	1	70	55	62.5	15		B. T.
31	762,3	1	64	9	114	65	65,5	1	72	55	63.5	17		B. T.

Observações meteorologicas do mez de Abril de 1853
Funchal

9 horas da manhã.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de secura observado	Gráo de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Sausure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	763	59	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	84	NO	1	Claro
2	762	58	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	83	SO	1	Claro
3	763	61	66	62	4	9,332	56,66	5,487	0,502	0,740	83	NE	1	Claro
4	764	64	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	84	0	0	Claro
5	762	65	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	84	NE	1	Nuvens
6	758	60	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	83	NE	1	Nuvens
7	750	65	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	84	S	1	Encoberto
8	752	64	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	83	S	1	Nuvens
9	755	64	68	64,5	3,5	8,166	59,83	6,118	0,558	0,772	85	SO	2	Chuva
10	755	67	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	84	O	1	Nuvens
11	755	66	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	86	O	1	Claro
12	759	65	69	65,5	3,5	8,166	60,83	6,271	0,575	0,771	86	O	1	Claro
13	756	64	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	83	N	1	Claro
14	756	64	69	65	4	9,332	59,66	6,016	0,554	0,743	83	N	1	Claro
15	758	63	69	64,5	4,5	10,49	58,50	5,829	0,534	0,716	81	O	1	Claro
16	756	63	68	63	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	79	N	1	Claro
17	754	60	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	79	S	2	Chuva
18	752	60	68	62,5	5,5	12,83	55,16	5,229	0,478	0,661	78	OSO	1	Claro
19	753	60	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	79	N	1	Encoberto
20	756	63	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	80	N	2	Nuvens
21	756	65	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	80	N	2	Claro
22	760	64	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	78	N	1	Nuvens
23														
24														
25	762	65	67	61,5	5,5	12,83	54,16	5,065	0,462	0,660	79	NE	1	Claro
26	761	63	68	62,5	5,5	12,83	55,16	5,229	0,478	0,661	78	N	1	Claro
27	760	67	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	79	NO	1	Claro
28														
29														
30														

Observações meteorologicas do mez de Abril de 1853
Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Grão de secura observado	Grão de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Grão de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	763	70	66	61,5	4,5	10,49	55,50	5,310	0,484	0,713	81	NE	1	Claro
2	762	69	66	61	5	11,66	54,33	5,132	0,466	0,687	80	ESE	1	Claro
3	764	70	67	63,5	3,5	8,166	58,83	5,944	0,540	0,772	86	NE	1	Claro
4	764	72	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	80	O	1	Claro
5	761	69	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	79	SO	1	Claro
6	756	68	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	81	SE	1	Claro
7	753	70	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	84	S	2	Claro
8	753	71	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	80	O	2	Claro
9	756	71	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	80	SO	1	Claro
10	755	73	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	85	O	2	Claro
11	758	73	70	66,5	3,5	8,166	61,83	6,455	0,592	0,768	87	N	1	Claro
12	758	74	70	65,5	4,5	10,49	59,50	6,002	0,552	0,716	82	SO	1	Claro
13	755	72	70	65	5	11,66	58,33	5,815	0,533	0,692	80	N	2	Claro
14	757	71	69	64	5	11,66	57,33	5,638	0,516	0,692	80	ONO	1	Claro
15	757	68	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	82	O	1	Chuva
16	757	71	69	64	5	11,66	57,53	5,638	0,516	0,692	79	SO	1	Claro
17	754	72	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0,637	75	O	2	Claro
18	753	68	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	78	SO	1	Chuva
19	754	65	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	77	N	1	Chuva
20	756	69	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0,637	75	N	3	Claro
21	757	73	69	63	6	14	55	5,190	0,476	0,638	76	N	1	Claro
22														
23														
24	762	73	68	61	7	16,33	52,66	4,727	0,438	0,606	69	NE	2	Claro
25	762	72	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0,637	75	N	1	Claro
26	760	73	68	62,5	5,5	12,83	55,16	5,229	0,478	0,661	77	N	1	Claro
27	761	73	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	79	N	1	Claro
28														
29														
30														

Observações meteorologicas do mez de Abril de 1853 Funchal

2 horas da tarde.

Dias do mez	Barometro. Millimetros	Thermometro exterior	Thermometro interior	Thermometro humido	Gráo de secura observado	Gráo de secura na escala de Daniell	Ponto de orvalho calculado	Peso do vapor em 1 pé cubico de ar — grãos	Força elastica do vapor. Pol.	Gráo de humidade na escala hygrometrica	Hygrometro de Saussure	Vento		Tempo
												Rumo	Força	
1	763	65	66	61,5	4,5	10,49	55,50	5,310	0.484	0,713	83	O	0	Claro
2	762	64	65	61	4	9,332	55,66	5,350	0,487	0,741	83	N	1	Claro
3	764	66	67	63	4	9,332	57,66	5,663	0,519	0,742	83	N	1	Claro
4	764	65	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	82	N	1	Claro
5	760	65	67	62,5	4,5	10,49	56,50	5,475	0,500	0,715	81	SO	1	Claro
6	754	64	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	85	ESE	2	Claro
7	751	67	68	64	4	9,332	58,66	5,844	0,536	0,742	83	SO	2	Claro
8	754	68	69	64,5	4,5	10,49	58,50	5,829	0,534	0,716	83	N	1	Claro
9	757	68	69	64,5	4,5	10,49	58,50	5,829	0,534	0,716	83	N	1	Claro
10	755	70	69	65,5	3,5	8,166	60,83	6,271	0,575	0,771	87	O	2	Nuvens
11	758	70	70	66,5	3,5	8,166	61,83	6,455	0,592	0,768	86	N	1	Claro
12	757	70	70	65,5	4,5	10,49	59,50	6,002	0,552	0,716	82	O	1	Claro
13	756	69	70	66	4	9,332	60,66	6,190	0,568	0,737	83	N	2	Claro
14	757	69	70	65,5	4,5	10,49	59,50	6,002	0,552	0,716	81	N	1	Claro
15	757	67	68	63,5	4,5	10,49	57,50	5,650	0,517	0,716	83	O	1	Chuva
16	756	65	69	64,5	4,5	10,49	58,50	5,829	0,534	0,716	80	0	0	Claro
17	753	65	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0.637	74	O	1	Claro
18	753	66	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	79	0	0	Chuva
19	754	61	67	62	5	11,66	55,33	5,298	0,482	0,689	79	N	1	Chuva
20	756	67	67	62	5	11,66	55,33	5.298	0,482	0,689	78	N	2	Claro
21	758	67	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0,637	76	N	1	Claro
22														
23														
24	762	67	67	61,5	5,5	12,83	54,16	5,065	0,462	0,660	75	NE	2	Claro
25	762	69	68	62	6	14	54	5,026	0,460	0,637	75	N	1	Claro
26	760	68	68	62,5	5,5	12,83	55,16	5,229	0,478	0,661	78	N	1	Claro
27	761	69	68	63	5	11,66	56,33	5,458	0,498	0,689	78	NE	1	Claro
28														
29														
30														

Observações meteorologicas do mez de Abril de 1853
Funchal

Dias do mez	Media pressão atmospherica. Millimetros	Variação do barometro	Media temperatura exterior	Variação da temperatura exterior	Temperatura ao sol às 2 horas	Temperatura interior às 2 horas da manhã	Media da temperatura interior	Variação da temperatura interior	Thermometrographo. Temperaturas extremas nas 24 horas				Udometro. Pol.	Observações
									Maxima	Minima	Media	Variação		
1	763	0	64,6	11	102	66	66	0	71	54	62,5	17		Bom tempo
2	762	0	63,6	11	106	66	65,7	1	70	55	62,5	15		B. T.
3	763,6	1	65,6	9	104	66	66,5	1	72	56	64	16		B. T.
4	764	0	67	8	112	67	67,5	1	72	57	64,5	15		B. T.
5	761	2	66,3	4	108	67	67,2	1	72	55	63,5	17		B. T.
6	756	4	64	8	109	67	67,5	1	70	55	62,5	15		B. T.
7	751,3	3	67,3	5	100	68	68	0	71	57	64	14		Principio de Leste. (*a*)
8	753	2	67,6	7	106	68	68,5	1	73	61	67	12	0,001	B. T.
9	756	2	67,6	7	107	68	68,5	1	72	61	66,5	11	0,005	Chuviscos
10	755	0	70	6	98	69	69,2	1	74	62	68	12		B. T.
11	757	3	69,6	7	104	69	69,7	1	74	60	67	14		B. T.
12	758	2	69,6	9	107	69	69,5	1	75	60	67,5	15		B. T.
13	755,6	1	68,3	8	100	70	70	0	73	59	66	14		B. T.
14	756,6	1	68	7	103	69	69,2	1	73	59	66	14		B. T.
15	757,3	1	66	5	—	69	68,5	1	70	58	64	12		Chuva e encoberto
16	756,3	1	66,3	8	104	68	68,5	1	72	57	64,5	15	0,02	B. T.
17	753,6	1	65,6	12	106	69	68,5	1	73	57	65	16	0,025	Chuva, B. T Variavel
18	752,6	1	64,6	8	—	68	67,5	1	68	56	62	12		Chuva, variavel
19	753,6	1	62	5	—	68	67,5	1	67	56	61,5	11	0,455	Chuva, encoberto
20	756	0	66,3	6	104	67	67,2	1	72	58	65	14	0,167	B T
21	757	2	68,3	8	103	68	67,7	2	73	57	65	16		B. T
22										59				
23														
24					108				74					B. T.
25	762	0	68,6	7	106	67	67,5	1	74	56	65	18		B. T.
26	760,3	1	68	10	108	68	68	0	74	56	65	18		B. T.
27	760,6	1	69,6	6	106	68	68	0	74	58	66	16		B. T.
28														
29														
30														

(*a*) Em seguida trovoada e chuva.

Resumo das Observações feitas desde Setembro

Barometro. 3 observações no dia	Maxima Minima Média..
Variação do barometro durante o dia, das 7 horas da manhã até ás 7 da tarde	Maxima Minima Média..
Maxima differença nos mezes e estações	
Thermometro exterior á sombra	Maxima Minima Média..
Variação diaria desde as 7 horas da manhã até ás 7 horas da tarde. 3 observações	Maxima Minima Média..
Maxima differença nos mezes e estações	
Thermometro exterior ao sol ás 2 horas	Maxima Minima Média..
Thermometrographo exterior á sombra	Maxima Minima Média..
Vnriação nas 24 horas	Maxima Minima Média..
Maxima differença nos mezes e estações	
Thermometro interior—4 observações no dia e noite	Maxima Minima Média..
Variação diaria	Maxima Minima Média..
Maxima differença nos mezes e estações	

TEMPO.	
Dias claros e sem nuvens. Bom tempo (*a*)	
Dias claros com algumas nuvens. Bom tempo	
Dias nublados ou encobertos	
Dias variaveis, claros, nublados ou com chuva	
Dias de chuva	
Dias de tempestade	
Dias de trovoada	
Udometro. Polegadas e decimaes	
Dias de Leste	

(*a*) Entende-se na occasião das observações, porque poucos dias haverá no anno em que
(*b*) Desde o dia 17 até ao fim do mez.

de 1852, até Abril de 1853 no Funchal.

Setembro	Outubro	Novembro	Outono	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Inverno	Março	Abril
767m	765m	766m	767m	771m	771m	768m	771m	768m	764m
755	742	750	742	747	742	751	742	749	750
761,85	758	759	759,6	761,56	763,4	757,87	760,94	761,44	757,5
4	5	4	5	5	5	4	5	6	4
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,633	1,419	1,566	1,539	2,064	1,777	1,607	1,816	1,354	1,25
12	23	16	25	24	29	17	29	19	14
82°	76°	75°	82°	70°	70°	67°	70°	70	74°
65	60	58	58	55	48	49	48	50	58
72,61	68,21	65,81	68,87	61,50	60,40	57,57	59,82	59,93	66,85
12	14	10	14	11	15	14	15	17	12
1	1	3	1	3	4	1	1	4	4
5,7	8,45	6,56	6,90	6,87	9,90	7,09	8,22	9,67	7,58
17	18	17	24	15	22	18	22	20	16
112°	112°	108°	112°	110°	107°	112°	112°	114°	112°
80	82	82	80	83	86	77	77	83	98
93,56	99,86	93,13	95,50	94,76	92,14	92,26	93,05	98,5	105
83°	78	76°	83°	72°	72°	68°	72°	72°	75
62	56	55	55	50	48	45	45	48	54
72,01	68,03	66,08	68,70	61,80	60,98	57,37	60,05	59,45	64,7
17	16	14	17	15	18	18	18	19	18
5	3	3	3	5	8	1	1	6	11
10,25	11,16	9,966	10,45	11,41	14	11,25	12,22	13,22	14,9
21	22	21	28	22	24	23	27	24	21
78°	76°	74	78°	69	69°	66°	69°	67°	70
72	71	67	67	65	63	62	62	61	65
73,91	73,17	70,66	72,57	67,45	66,97	63,52	65,98	63,65	67,9
4	2	3	4	2	3	1	3	3	2
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,43	1,225	0,93	1,195	0,87	0,806	0,714	0,796	0,7	0,83
6	5	7	11	4	6	4	7	6	5
4	11	11	26	7	14	6	27	14	14
11	7	7	25	7	9	9	25	6	5
5	3	3	11	5	3	4	12	3	1
8	10	12	30	12	5	9	26	6	6
10	12	7	29	12	6	14	32	6	6
0	5	2	7	0	1	3	4	0	0
0	3	2	5	3	2	1	6	0	0
1,24(b)	4,935	4,8075	10,9825	3,8775	2,0250	11,599	17,5025	2,1555	0,6730
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

no decurso de 24 horas não appareçam algumas nuvens.

Resumo das Observações feitas desde Setembro

HYGROMETROS.

Gráo de seccura. Hygrometro de Mason.	Maxima Minima Média..
Gráo de seccura. Escala de Daniell.	Maxima Minima Média..
Gráo de humidade. Escala hygrometrica. Saturação a 1,000.	Maxima Minima Média..
Gráo de humidade. Hygrometro de Saussure	Maxima Minima Média..

VENTOS.

RUMO.

Observações feitas tres vezes no dia desde as 7 horas da manhã até ás 7 da tarde ...	N NNE NE ENE E ESE SE SSE S SSO SO OSO O ONO NO NNO

FORÇA.

Força do vento na occasião das observações	Sereno..... Viração..... Vento fresco... Vento forte.... Vento violento Tufão moderado

Dias serenos durante as 24 horas.....
Dias de vento forte ou violento.....

de 1852, até Abril de 1853 no Funchal.

Setembro	Outubro	Novembro	Outono	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Inverno	Março	Abril
7°	7°	7°.	7°	6°	7,5	7°	7,5°	7,5	7°
3	3	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2	2	3,5
4,5	4,45	4,15	4,366	3,78	4,134	4,80	4,238	4,9	4,68
16,33	16,33	16,33	16,33	14	17,49	16,33	17,49	17,49	16,33
7	7	5,833	5,883	4,666	5,833	5,833	4,666	4,666	8,166
10,49	10,38	9,681	10,18	8,807	9,644	11,19	9,880	11,43	10,91
0,795	0,799	0,827	0,827	0,862	0,825	0,829	0,862	0,861	0,772
0,588	0,588	0,590	0,588	0,631	0,562	0,585	0,562	0,562	0,606
0,713	0,713	0,733	0,719	0,752	0,735	0,691	0,726	0,687	0,706
89	87	89	89	87	83	90	90	90	87
71	68	67	67	68	68	69	68	68	69
80,8	78,51	79,64	79,65	79,47	77,87	79,04	78,79	78,67	80,7
vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes
13	14	12	39	16	42	33	91	11	28
2	0	1	3	1	1	1	3	0	0
8	18	11	37	11	23	12	46	25	9
4	0	1	5	4	8	0	12	5	0
2	0	3	5	4	0	4	8	12	0
6	0	0	6	1	0	5	6	3	2
7	2	2	11	2	0	2	4	0	1
0	1	0	1	1	0	1	2	2	0
10	2	2	14	6	3	1	10	3	4
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12	5	4	21	9	1	4	14	5	9
2	6	3	11	2	0	0	2	2	1
10	14	18	42	17	4	8	29	11	13
1	7	4	12	4	0	0	4	0	1
4	14	23	41	7	4	5	16	8	2
1	0	0	1	1	0	2	3	1	0
vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes	vezes
8	9	5	22	7	7	6	20	5	4
50	66	65	181	58	66	56	180	59	54
21	7	12	40	18	11	14	43	19	16
11	9	5	25	9	8	7	24	10	1
0	1	3	4	1	1	1	3	0	0
0	1	1	2	0	0	0	0	0	0
dias	dias	dias	dias	dias	dias	dias	dias	dias	dias
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	7	4	16	6	5	6	17	8	1

Estas observações meteorologicas, comprehendendo só o espaço de oito mezes, não podem ter mui grande importancia; mas ellas serão mais bem recebidas se se attender a que estes oito mezes formam a parte do anno em que os doentes habitam ordinariamente o Funchal, e que não havendo ali observatorio em que se façam observações regulares e contínuas, tudo o que se sabe sobre este ponto é devido a observações de pessoas de fóra, pela maior parte medicos, que se teem encarregado d'essa tarefa, e teem conseguido fornecer elementos que hoje podem caracterisar soffrivelmente o clima. É certo que n'este genero de estudo os trabalhos de observatorio feitos officialmente e por um modo permanente com instrumentos exactos, são os mais proprios para estabelecer os diversos pontos de meteorologia de qualquer região; mas tambem não ha duvida que em qualquer paiz e ainda mesmo em qualquer cidade existem localidades, bairros, districtos em que as diversas condições meteorologicas variam muito, já pela sua altitude, já pela exposição, abrigo de montanhas, etc., e que estas condições especiaes de cada localidade não podem ser exactamente representadas pelo trabalho do observatorio, e só o podem ser pelas observações feitas n'esses mesmos lugares. É por isso que muito convem reunir todos os elementos aproveitaveis, legados pelos differentes observadores, não só para da sua reunião extrahir a formula mais exacta do clima, supprindo assim os trabalhos officiaes que não ha, mas tambem para ter a expressão das condições particulares de cada uma d'essas localidades. Esta expressão, elemento indispensavel para a topographia medica, não o é menos para a questão therapeutica. Não basta mandar o doente para o paiz recommendado, é ainda necessario colloca-lo ahi na condição mais favoravel e vantajosa para o seu feliz tratamento. Em todas as terras escolhidas para esse tratamento ha lugares já reconhecidos como mais uteis para habitação dos doentes, ou seja pela experiencia prévia e tradicção, ou pelo estudo das suas condições meteorologicas e outras. Tudo que póde contribuir para este resultado, que tem por fim marcar e estabelecer a vantagem de certas e determinadas localidades, nos parece de grande utilidade, se não para a meteorologia geral do paiz, ao menos para as applicações therapeuticas. Accresce que este estudo especial e circumscripto ainda é util para a hygiene publica e deve preceder sempre a fundação dos estabelecimentos sanitarios, asylos, prisões, etc.; assim como tambem é aproveitavel para a escolha e adopção das diversas culturas.

A localidade em que fizemos as nossas observações é uma das consideradas como melhores no Funchal, e muito procurada pelos doentes, e por isso as observações que a ella se referem além de servirem para

esclarecer a questão geral do clima, tem ainda a vantagem de poderem melhor caracterisar aquelle sitio, recommendado e para onde a cidade tende a alargar-se.

Das nossas observações barometricas tirámos por média dos oito mezes 760^{m}, e a média extrahida das observações anteriores era (29^{pol},916) 759^{m},7. A nossa maxima pressão barometrica foi 771^{m}, e a minima 742^{m}: a primeira inferior e a segunda superior a cifras obtidas nas observações anteriores, das quaes a maxima era (30^{pol},505) 774^{m},7 observações de Heineken e a minima (29^{pol}1) 739,^{m}13 observações de Heberden. A maior differença entre as pressões extremas por nós observadas é 29^{m}, e entre as pressões extremas observadas anteriormente é 35^{m}57. E se calcularmos com uma observação de que falla Heineken, chegará esta differença a 38^{m}, muito grande sem duvida para esta latitude.

As variações barometricas diarias que observámos foram pequenas, e em geral graduaes, chegando muí poucas vezes a variação durante o dia a 4^{m} ou 5^{m}, e em Março a 6^{m}, o que tudo concorda com as observações anteriores. Entretanto por tres vezes durante a noite houveram variações maiores, de 8^{m} a 12^{m}, e em vinte e quatro horas marcámos uma vez 17^{m}. Estas variações extremas em tão curto espaço de tempo, raras vezes tem lugar, quasi sempre se fazem para baixo, e indicam tempestade.

Na temperatura média externa achámos alguma differença entre as nossas observações, e o resultado obtido das observações anteriores. A média annual, resultado das observações anteriores foi 67°,23, e a nossa média deduzida de 8 mezes é 64°,03. Como n'esta média não entram quatro dos mezes quentes, poderia dar-se essa falta como uma boa explicação da differença; mas comparando a nossa média de oito mezes 64°,03, com a média dos mesmos oito mezes, deduzida das observações anteriores 65°,84, achâmos ainda uma differença de 1°,81. E na realidade a temperatura média dos mezes nas nossas observações é alguma cousa mais baixa do que a notada por outros observadores. Attribuimos esta differença não só ao anno ter sido por toda a parte mais frio, como tambem á circumstancia da collocação do thermometro exterior ser tal que a reflexão solar pouca ou nenhuma influencia poderia ter n'elle. Estas médias dos mezes obtidas pelo thermometro ordinario são confirmadas pelo thermometrographo. Nas nossas observações o thermometro não subiu tão alto como em algumas observações anteriores: marcámos apenas 82° com o thermometro ordinario e 83° com o thermometro de maximo e minimo, e em observações anteriores achâmos o maximo da temperatura externa 84°, e nas de Heineken 85°. Nós sabemos que, no

dia em que obtivemos a temperatura de 83°, na parte mais baixa da cidade o thermometro subiu a 85°. E por esta occasião diremos que por differentes vezes achámos essa differença de 1° a 2° para mais em thermometros situados na parte mais baixa da cidade comparados com os nossos. Tambem nas nossas observações temos a minima de 45° que não encontrâmos nas anteriores, em que o thermometro nunca desceu abaixo de 50°. Mas pelas nossas observações verificou-se a descida abaixo de 50°, algumas vezes nos dias ultimos de Janeiro, e em alguns dias de Fevereiro; tinha cahido muita neve na serra, o vento era Norte, e vinha directamente sobre o nosso thermometro, sem encontrar obstaculo algum na distancia de tres a quatro milhas. Não podêmos julgar que houvesse erro na nossa observação que era feita com o maior cuidado. O inverno de 1852 para 1853 foi considerado no Funchal como muito mais aspero e frio do que o commum, e cahiu maior quantidade de neve do que em annos anteriores. Poderia lembrar que um thermometrographo exposto ao tempo, fóra da janella, póde receber chuva ou orvalho e descer pela evaporação da humidade, como acontece no thermometro humido do hygrometro de Mason, e é certo que o thermometrographo de que nós usavamos, quando se molhava, ainda que igualmente em todos os seus tres ramos, marcava logo alguns gráos abaixo da temperatura anterior. Porém o instrumento estava defendido de modo que não podia humedecer com o orvalho. Com a chuva e vento sim poderia entrar n'elle alguma humidade, mas nas occasiões em que a temperatura desceu tanto, não houve chuva; e algumas vezes ainda chegámos a observar, na madrugada, o thermometro abaixo de 50°, e completamente secco. Não nos fica portanto duvida alguma que, excepcionalmente em algum inverno mais frio, a temperatura no Funchal, de madrugada ou de noite, póde descer abaixo de 50° e chegar a 45°.

As variações da temperatura externa tambem se encontram nas nossas observações maiores do que estava indicado pelos authores. Estas variações chegaram algumas vezes a 17° pelo thermometro ordinario, e a 19° pelo thermometrographo. Mas tambem convem notar que esta variação maior aconteceu uma vez, e foi obtida com instrumento que marca as temperaturas extremas. Os dias de grandes variações foram muito poucos, e assim mesmo essas grandes variações ainda estão muito longe da extensão que ellas teem em outros paizes.

Na temperatura interna encontrâmos mui pequenas variações diarias: um grande numero de dias não havendo variação alguma, ou havendo uma variação de meio até um gráo, sendo por conseguinte muito facil conservar as casas com uma temperatura constante. A observação

nos mostrou que quando de noite o thermometro desce alguma cousa, um candieiro carcel ou moderador é bastante, mesmo em um quarto grande, para entreter a temperatura no gráo em que estava durante o dia. Isto não acontecerá em todas as casas, nem igualmente em todas as partes da cidade, mas acontece em muitas; e apenas em poucas e em muito poucas horas, na exposição do Norte a temperatura interna desce a ponto de se sentir frio. Em geral a temperatura interior regula nas nossas observações entre 63° e 70°, temperatura muito commoda e agradavel para os doentes nas molestias de peito.

A temperatura interior mais alta que encontrámos foi 78° e a mais baixa 61°. É possivel obter temperaturas internas mais altas ou mais baixas pela communicação livre da atmosphera interior com a exterior, abrindo uma janella para o Sul, e deixando entrar os raios solares, ou abrindo-a para o Norte, e deixando refrescar o quarto. Por todos estes e outros modos faceis, se póde modificar a temperatura interna e adapta-la ás exigencias dos doentes; mas nós quizemos simplesmente marcar o que dava a observação, conservando a casa sempre, quanto possivel, nas mesmas condições.

No gráo da temperatura da radiação solar, ficam as nossas observações muito abaixo das observações do Doutor Mason, não tendo nós obtido como maxima senão 114° em quanto elle obteve 170°. Porém o nosso thermometro ainda que devidamente collocado não estava preparado como o do Doutor Mason. Tambem notaremos que esse gráo subido da força da radiação solar, foi obtido nos mezes de Maio e Junho, mezes em que nós não fizemos observações, e que as nossas observações foram sempre feitas ás duas horas, hora em que a força solar não está ali na sua maior intensidade. Em observações que fizemos a outra hora para conhecer a força solar, nós chegámos a obter 136° como maxima.

As nossas observações hygrometricas dão um gráo notavel de humidade ao clima do Funchal, menor comtudo do que o gráo achado pelo Doutor Mason e Heineken, mas superior ao indicado por Mac Euen e White, e tudo nos faz acreditar que esse gráo de humidade ali existe, variando porém nas diversas localidades e alturas.

As observações feitas com o hygrometro de Saussure, vão de accordo, até certo ponto, com as do hygrometro de Mason no que respeita ao maior ou menor gráo de humidade, mas não na proporção d'essa humidade; nem se espera isso dos hygrometros de absorpção. Nunca obtivemos o maximo da humidade na escala de Saussure, nem o minimo de seccura na escala de Mason, gráo que se encontra mais de uma vez em

outras observações; tendo havido durante o inverno dias de grande humidade, isto prova bem em favor do sitio em que se faziam as nossas observações.

A quantidade de agua obtida com o nosso pluvimetro em oito mezes somma $31^{pol},3135$, numero superior á média annual, reputada em trinta polegadas, mas muito inferior ás quantidades obtidas em alguns annos. Se nos lembrarmos que ainda faltam, quatro mezes para completar o anno, que não sendo mezes chuvosos dão comtudo sempre alguma agua, e que no dia 22 de Fevereiro, dia de muita chuva o pluvimetro trasbordou, e se perdeu agua que não é possivel calcular, concluiremos que n'este anno a quantidade de agua da chuva foi acima da média ordinaria. E isso está de accordo com a opinião geral, de que o inverno n'este anno foi mais chuvoso do que em outros, e está tambem de accordo com o que aconteceu em geral na Europa n'essa mesma estação.

Da comparação do resultado obtido em o nosso pluvimetro com o resultado obtido em outros situados em varias localidades do Funchal, e por outras observações, somos levados a crer que muito differentes quantidades de agua cahem nas diversas partes da cidade, e nas diversas partes da Ilha; sendo certo que essas quantidades em geral estão em razão da altura acima do mar. Isto é confirmado pela simples inspecção, pelas tradicções populares, e por todos os outros phenomenos hygrometricos que ali se passam.

Como no Funchal ha dias bons e claros, em que a alguma hora ha nuvens bastantes no ceo, que depois se dissipam sobre o mar com o vento da terra, ou se vão fixar no cume das montanhas com o vento do mar, esses dias que são muitos, vão designados com a denominação de dias claros e com algumas nuvens, tendo reservado nós a de dias nublados e encobertos para aquelles em que em todo o dia, ou na maior parte delle o ceo se conservou coberto de nuvens que não deixavam penetrar os raios solares.

Não marcámos um só dia inteiro sereno e sem vento, havendo muitos em que houveram horas seguidas de serenidade; tambem marcámos muito poucos dias de vento forte ou violento, e tudo isto prova a igualdade do clima. O que ali se encontra mais geralmente são ligeiras brizas e virações que refrescam e purificam a atmosphera sem produzir os incommodos das fortes correntes atmospherieas; virações que ás vezes apenas se sentem, mas que no rigor da observação deviam ser marcadas com o numero 1, ainda que para todos, em geral, o ar parecesse sereno

Terminando estas observações meteorologicas julgâmos dever declarar que este é o primeiro trabalho que emprehendemos d'este genero a cujo estudo nos não tinhamos anteriormente dedicado, e que fazemos a sua publicação attendendo mais á mingoa em que estamos de trabalhos n'este ramo, do que ao merecimento da obra.

FIM.

ERROS MAIS NOTAVEIS.

PAG.	LIN.	ERROS	EMENDAS
7	25	me	nos
23	4	Maxima, minima, média	Média, maxima, minima
27	28	differença	differença (n.° ,10);
40	8	64,44	67,44
40	penultima	1,0	10
73	27	época	hora
92	13	me	nos
183	27	demonstrado	demonstrada
222	Força do vento dia 28	1	0

N. B. Na tabella n.° 1, pag. 23, encontram-se algumas irregularidades, provavelmente erros typographicos do livro d'onde a extrahimos, as quaes não podemos corrigir.

INDICE DAS MATERIAS

QUE SE CONTÉM NA PARTE I DO TOMO I DA NOVA SERIE DAS MEMORIAS DA CLASSE DE SCIENCIAS MATHEMATICAS, PHYSICAS E NATURAES DA ACADEMIA DAS SCIENCIAS.

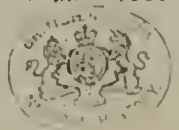
Relatorio dos trabalhos da classe de sciencias mathematicas, physicas e naturaes da Academia Real das Sciencias de Lisboa desde a sua installação no 1.º de Março de 1852 até 16 de Junho de 1854—lido na sessão solemne da mesma Academia em 5 de Julho de 1854 pelo Secretario perpetuo da classe Antonio Joaquim de Figueiredo e Silva.

Propriedades geraes e resolução directa das congruencias binomias—introducção ao estudo da theoria dos numeros—por Daniel Augusto da Silva.

Algumas considerações sobre o emprego therapeutico do subazotato de bismutho em alta dóse—memoria offerecida á Academia Real das Sciencias—pelo Dr. F. A. Barral.

Estudo chymico das sementes do amendobi (arachis hypogea),—offerecido á Academia Real das Sciencias de Lisboa—por J. M. de Oliveira Pimentel.

Noticia sobre o clima do Funchal e sua influencia no tratamento da tisica pulmonar,—offerecida á Academia Real das Sciencias de Lisboa—pelo Dr. F. A. Barral.

---

4 MAY 1889